

Copyright © 2016 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. 14, Is. 4, pp. 152-158, 2016

DOI: 10.13187/ejtd.2016.14.152

www.ejournal4.com

UDC 528.06

Three-Dimensional Information Situation

Gospodinov Slaveyko Gospodinov ^a^a University Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia, Bulgaria

PhD, professor

E-mail: sgospodinov@mail.bg

Abstract

The article reveals the content of the principles of construction and application of three-dimensional information of the situation. The article substantiates the introduction of the concept of "three-dimensional information situation." The article shows the difference between the situation of information and three-dimensional information of the situation. The article describes the characteristics of the three-dimensional information of the situation. Results of application of three-dimensional information of the situation on the example of a digital terrain model. This article describes the situational spatial modeling, which can be carried out using a three-dimensional information of the situation.

Keywords: spatial analysis, modeling, spatial modeling, information situation, the spatial information situation, situational modeling.

1. Введение

Моделирование является одним из основных методов научного познания. В силу этого постоянно разрабатывают новые модели для решения новых задач, для которых существующие модели не дают должного эффекта. Современное моделирование исследует состояния и динамику объектов в тесной связи с окружением этих объектов [1]. Это привело к необходимости дополнительно к модели объекта вводить модель окружения объекта, которое назвали моделью информационной ситуации или информационной ситуацией [2]. Первоначально эта модель строилась на параметрическом описании, и этого было достаточно для решения задач в параметрической области. Эта модель особенная эффективна при ситуационном моделировании и управлении.

При переносе модели информационной ситуации в область пространственного анализа и моделирования выяснилось, что такое параметрическое описание не является достаточным для решения пространственных задач. В области пространственного анализа и в геоинформатике основным ресурсом являются геоданные [3], которые включают три группы данных «координаты», «время», «тема». Параметрическое описание попадает в группу «тема» (тематическая информация) и остается не охваченной группа координаты, которая используется в пространственном анализе как основная.

Выяснилось для применения модели информационной ситуации в пространственном анализе, например, при построении трехмерных карт [4], необходимо вводить в эту модель пространственные характеристики. Следует отметить, что трехмерные карты применяют не только в науках о Земле, но и в биологии и медицине [5]. Это расширяет значение

трехмерной информационной ситуации в другие области. Требование трехмерности приводит к созданию новой модели информационной ситуации – модели трехмерной информационной ситуации. Термин «трехмерная» говорит о наличии трехмерной системы координат, которая описывает реальное пространство и тем самым задает пространственную информацию в модели информационной ситуации. Термин «трехмерная» задает различие между параметрической информационной ситуацией, применяемой в информатике, и пространственной информационной ситуацией, применяемой в пространственном анализе и геоинформатике. Термин «трехмерная» говорит о возможности применения пространственного или геоинформационного моделирования и создает возможность переноса результатов, полученных в информатике в область пространственного анализа и геоинформатики. Следует учесть, что не всякое пространственное моделирование (например, кристаллография или САПР) является геоинформационным. Термин «трехмерная» говорит о возможности применения ситуационного моделирования и ситуационного геоинформационного моделирования для решения задач пространственного управления и пространственного анализа.

2. Материал и методы исследования

В качестве материала использовались существующий опыт в области моделирования, пространственного моделирования и ситуационного моделирования. В качестве методики исследования применялся системный анализ, пространственный анализ, структурный анализ.

3. Результаты исследования

Развитие понятия.

Модель трехмерной информационной ситуации можно определить исходя из развития понятия «информационная модель» [6]. По аналогии с определением информационной модели в [6] дадим следующее определение. Трехмерная информационная ситуация – это целенаправленное формализованное отображение существующей пространственной ситуации, в которой находится объект или система исследования, с помощью системы координатных, морфологически и топологически идентифицируемых, информативно определяемых параметров.

Существенным отличием трехмерной информационной ситуации от информационной ситуации являются дополнительные характеристики: координатные, морфологические, топологические. Это характеристики пространственного знания и геознания [7-9]. Из этого следует, что трехмерная информационная ситуация является не только прикладным инструментом решения задач, но и научным инструментом получения знаний.

С формальной точки зрения любая информационная ситуация представляет собой некое окружение объекта исследования [10] или объектов исследования. Поэтому, хотя и говорят о ситуации, имеют в виду конкретные объекты, которые в этой ситуации находятся или могут находиться. В силу этого информационная ситуация оценивается, относительно решаемых задач или совокупности взаимосвязанных целей, которые ЛПР ставит перед собой. Информационную ситуацию следует рассматривать модель реальной ситуации, отражающую аспект использования данной ситуации.

Информационная ситуация в пространстве является аналогом семантического окружения в семантическом поле [11]. Семантическое окружение определяется связью объекта с объектами окружения. При слабой связи объекта с объектом окружения, последний исключается из окружения, а при сильной – сохраняется. Точно также при анализе пространственной информационной ситуации. В ней сохраняются все объекты, которые существенно влияют либо на объект исследования, который находится в данной ситуации, либо на цель исследования данной ситуации, если она является объектом исследования. Таким образом трехмерная информационная ситуация формируется по степени связи объекта наблюдения или цели наблюдения с объектами или факторами окружения. Существенная связь оставляет объект или фактор в информационной ситуации, не существенная связь исключает фактор или объект из ситуации. Современной основой построения информационной ситуации и построения трехмерной информационной ситуации являются информационные единицы [12] и информационные конструкции [13].

Особенности трехмерной информационной ситуации.

Основой построения параметрической информационной ситуации являются информационно определяемые параметры. В отличие от этого основой построения трехмерной информационной ситуации являются геоданные. Они интегрируют три группы данных «место», «время», «тема» в единую систему данных. Группа «тема» содержит параметрические характеристики, то есть параметрические информационные ситуации.

Таким образом, трехмерная информационная ситуация включает параметрическую информационную ситуацию, что можно отметить как первую пространственную особенность трехмерной информационной ситуации. Формальной особенностью трехмерной информационной ситуации является включение пространственных отношений [14], которые в других видах моделирования не применяют. При этом следует подчеркнуть, что пространственные отношения включаются в трехмерную информационную ситуацию опосредованно, а не в явной форме.

Технологической особенностью трехмерной информационной ситуации является создание условий для пространственного ситуационного моделирования. С ресурсных позиций трехмерная информационная ситуация является информационным ресурсом и создает условия для получения новых ресурсов.

С познавательных позиций трехмерная информационная ситуация является средством отображения явлений и процессов реального мира и объективным критерий проверки истинности пространственных знаний.

Важное место в трехмерной информационной ситуации занимает визуальное моделирование и визуальное представление. При визуализации моделей применяют знаковое геоинформационное моделирование. При визуальном моделировании применяют знаковые образы какого-либо вида: карты, схемы, графики, топологические схемы, формулы, графы, условные знаки, тайлы и т.п.

Еще одним свойством трехмерной информационной ситуации является то, что она содержит коррелятивные [15] и латентные [16] связи, которые в явном виде не просматриваются, а выявляются только при коррелятивном и латентном анализе. Это создает возможность извлечения неявных знаний при помощи трехмерной информационной ситуации. Это дает основание рассматривать трехмерную информационную ситуацию как инструмент экстернализации неявных знаний [17].

Цифровая модель местности как пример трехмерной информационной ситуации.

В геоинформатике существуют модели, которые можно рассматривать как реализацию трехмерной информационной ситуации или как информационные массивы, включающие трехмерную информационную ситуацию. Среди таких объектов можно отметить трехмерные карты и трехмерные цифровые модели местности [18] и цифровой банк пространственных данных [19], инфраструктуру пространственных данных [20].

Среди пространственных цифровых моделей выделяют несколько: цифровая модель местности, цифровая модель объекта [21], цифровая модель явления (процесса) [22]. Наибольшее применение в практике находит цифровая модель местности, как основа, которая содержит цифровые модели объектов и цифровые модели явлений.

Цифровая модель местности (ЦММ) может быть рассмотрена как дискретная модель местности, содержащая описание местности и наиболее существенные ее характеристики. Цифровая модель местности является полисемической и может быть рассмотрена с разных позиций.

1. Как дескриптивная модель ЦММ содержит описание объекта моделирования.

2. Как семиотическая модель, ЦММ включает три части: синтаксис – правила построения и использования; семантику – содержательную часть об объекте моделирования; прагматику – быть полезной, иметь меру оценки полезности.

3. Как цифровая модель ЦММ является дискретной и оптимально организована для работы с компьютером.

4. Как модель вообще ЦММ должна быть классифицирована на известном классе моделей. Это означает, что она должна в качестве логической основы содержать одну из базовых моделей данных, а также удовлетворять требованиям и обладать общими

свойствами моделей соответствующего класса безотносительно к предметной области ее применения.

5. Как прикладная модель объекта, ЦММ должна содержать специальную тематическую информацию о моделируемом объекте или явлении.

6. Как содержимое базы данных ЦММ должна быть организована не в виде файловой системы, а как структурированная модель базы данных. Это накладывает на нее определенные условия формирования и использования.

7. Как информационная продукт ЦММ должна обладать потребительскими свойствами. Потребительские свойства определяются разнообразными возможностями применения ЦММ. Следовательно, с целью повышения потребительской полезности ЦММ в базе данных должна быть информативно переопределена, чтобы ее можно было использовать для решения не одной, а различных задач. В этой части можно говорить о прагматической составляющей ЦММ.

Одной из разновидностей ЦММ является цифровая модель рельефа. Эта модель используется для отображения рельефа местности. Одним из способов решения этой задачи является использование изолиний.

Пространственное ситуационное моделирование с использованием трехмерной информационной ситуации.

Пространственное ситуационное моделирование можно определить как класс моделирования пространственных объектов, имеющих графическую форму представления, связанную с формой хранения в базах данных. Форма хранения в базах данных ГИС называется табличной. Пространственное ситуационное моделирование включает следующие основные типы преобразований:

1. Соединение точек местности в систему, связанную семантикой описания на местности, что задает каркас трехмерной информационной ситуации.
2. Построение топологической модели для данной информационной ситуации
3. Построение цифровой модели объектов или явлений для данной ситуации;
4. Формирование динамической и топологической моделей поведения данного объекта.
5. Построение топологической или вероятностной модели пространственных отношений для данной ситуации
6. Задание интервалов моделирования поведения объекта в ситуации;
7. Построение динамики поведения объекта в ситуации.
8. Если необходимо, визуализация развития ситуации.

Основу пространственного ситуационного моделирования как специализированной технологии составляют преобразования, основанные на теоретико-множественных отношениях, законах формальной логики, алгоритмах обработки изображений, теории нечетких множеств и многом другом. Объектами этого моделирования являются пространственные объекты, свойства которых определяется их привязкой к точкам земной поверхности.

4. Заключение

Трехмерная информационная ситуация может быть рассмотрена как средство получения информации из информационного поля [23]. Трехмерная информационная ситуация может применяться для исследования объектов земной поверхности и объектов околоземного пространства. Этим она органически вписывается в теорию космической геоинформатики. Трехмерная информационная ситуация отличается от параметрической информационной ситуации. Она включает эту ситуацию в свой состав. Трехмерная информационная ситуация служит основой и средством пространственного ситуационного моделирования. Трехмерная информационная ситуация включает пространственные отношения, латентные связи и коррелятивные зависимости. Она позволяет трансформировать неявные знания в явные знания. Кроме решения прикладных задач Трехмерная информационная ситуация позволяет получать пространственное знание и геознание, что способствует познанию окружающего мира и построению его картины. Таким образом, трехмерная информационная ситуация позволяет решать широкий круг задач, который с помощью иных методов моделирования решить нельзя.

Примечания

1. McNamara T.P. How are the locations of objects in the environment represented in memory? // International Conference on Spatial Cognition. Springer Berlin Heidelberg, 2002. С. 174-191.
2. Tsvetkov V.Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher. 2012. Vol.(36), № 12-1. p. 2166-2170.
3. Savinykh V.P., Tsvetkov V.Ya. Geodata as a Systemic Information Resource. Herald of the Russian Academy of Sciences, 2014, Vol. 84, No. 5, pp. 365–368. DOI: 10.1134/S1019331614050049
4. Bladen J.S., Anderson A.P. Three dimensional mapping: пат. 6516212 США. 2003.
5. Bolzer A. et al. Three-dimensional maps of all chromosomes in human male fibroblast nuclei and prometaphase rosettes // PLoS Biol. 2005. V. 3. №. 5. p. 157.
6. Поляков А.А., Цветков В.Я. Прикладная информатика. В 2-х частях: / Под общ.ред. А.Н. Тихонова. М.: МАКС Пресс. Том 1. 2008. 788 с.
7. Цветков В.Я. Пространственные знания // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. №7. с. 43-47.
8. Кулагин В.П., Цветков В. Я. Геознание: представление и лингвистические аспекты // Информационные технологии. 2013. №12. с. 2-9.
9. Савиных В.П. Геознание. М.: МАКС Пресс, 2016. 132с.
10. McNamara T. P. How are the locations of objects in the environment represented in memory? //International Conference on Spatial Cognition. Springer Berlin Heidelberg, 2002. С. 174-191.
11. Simon-Vandenberg A.M., Aijmer K. The semantic field of modal certainty: A corpus-based study of English adverbs. Walter de Gruyter, 2007.
12. Tsvetkov V.Ya. Information Units as the Elements of Complex Models // Nanotechnology Research and Practice, 2014, Vol.(1), № 1, p57-64.
13. Tsvetkov V. Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design, 2014, Vol (5), № 3. p.147-152.
14. Бахарева Н.А. Пространственные отношения в экологических исследованиях // Перспективы науки и образования. 2016. №3. с.16-19.
15. Dietz F., Held T. Starch reserves in the apple tree and their correlative connection to reproductive and vegetative performance with the cultivar Boshoop as an example // Erwerbsobstbau. 1974. V. 16. p. 117-119.
16. Miyake A. et al. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis // Cognitive psychology. 2000. V. 41. №. 1. p. 49-100.
17. Цветков В.Я. Когнитивность экстернализации неявных знаний // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. №2 (часть 4), с. 610-611.
18. Guzzetti F. et al. STONE: a computer program for the three-dimensional simulation of rock-falls //Computers & Geosciences. 2002. М. 28. №. 9. p. 1079-1093.
19. Блискавицкий А.А. и др. Картографическая информационно-поисковая система Государственного банка цифровой геологической информации // Геоинформатика. 2007. №. 3. С. 48-55.
20. Granell C. et al. Spatial data infrastructures // Encyclopedia of Geoinformatics, Idea Group Press. 2009.
21. Edelsbrunner H., Fu.P. Methods of generating three-dimensional digital models of objects by wrapping point cloud data points : пат. 6377865 USA. 2002.
22. Hengl T., Evans I. S. Mathematical and digital models of the land surface //Developments in soil science. 2009. V. 33. p. 31-63.
23. Tsvetkov V.Ya. Information field // Life Science Journal. 2014. 11(5). pp. 551-554.

References

1. McNamara T.P. How are the locations of objects in the environment represented in memory? // International Conference on Spatial Cognition. Springer Berlin Heidelberg, 2002. S. 174-191.

2. Tsvetkov V.Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher. 2012. Vol.(36), № 12-1. p. 2166-2170.
3. Savinykh V.P., Tsvetkov V.Ya. Geodata as a Systemic Information Resource. Herald of the Russian Academy of Sciences, 2014, Vol. 84, No. 5, pp. 365–368. DOI: 10.1134/S1019331614050049
4. Bladen J.S., Anderson A.P. Three dimensional mapping: pat. 6516212 SShA. 2003.
5. Bolzer A. et al. Three-dimensional maps of all chromosomes in human male fibroblast nuclei and prometaphase rosettes // PLoS Biol. 2005. V. 3. №. 5. p. 157.
6. Polyakov A.A., Tsvetkov V.Ya. Prikladnaya informatika. V 2-kh chastyakh: / Pod obshch.red. A.N. Tikhonova. M.: MAKS Press. Tom 1. 2008. 788 s.
7. Tsvetkov V.Ya. Prostranstvennyye znaniya // Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2013. №7. s. 43-47.
8. Kulagin V.P., Tsvetkov V. Ya. Geoznanie: predstavlenie i lingvisticheskie aspekty // Informatsionnye tekhnologii. 2013. №12. s. 2-9.
9. Savinykh V.P. Geoznanie. M.: MAKS Press, 2016. 132s.
10. McNamara T. P. How are the locations of objects in the environment represented in memory? //International Conference on Spatial Cognition. Springer Berlin Heidelberg, 2002. S. 174-191.
11. Simon-Vandenberg A.M., Aijmer K. The semantic field of modal certainty: A corpus-based study of English adverbs. Walter de Gruyter, 2007.
12. Tsvetkov V.Ya. Information Units as the Elements of Complex Models // Nanotechnology Research and Practice, 2014, Vol.(1), № 1, 157-64.
13. Tsvetkov V. Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design, 2014, Vol (5), № 3. p.147-152.
14. Bakhareva N.A. Prostranstvennyye otnosheniya v ekologicheskikh issledovaniyakh // Perspektivy nauki i obrazovaniya. 2016. №3. s.16-19.
15. Dietz F., Held T. Starch reserves in the apple tree and their correlative connection to reproductive and vegetative performance with the cultivar Boshoop as an example // Erwerbsobstbau. 1974. V. 16. p. 117-119.
16. Miyake A. et al. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis // Cognitive psychology. 2000. V. 41. №. 1. p. 49-100.
17. Tsvetkov V.Ya. Kognitivnost' eksternalizatsii neyavnykh znaniy // Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2016. №2 (chast' 4), s. 610-611.
18. Guzzetti F. et al. STONE: a computer program for the three-dimensional simulation of rock-falls //Computers & Geosciences. 2002. M. 28. №. 9. p. 1079-1093.
19. Bliskavitskii A.A. i dr. Kartograficheskaya informatsionno-poiskovaya sistema Gosudarstvennogo banka tsifrovoi geologicheskoi informatsii // Geoinformatika. 2007. №. 3. S. 48-55.
20. Granell C. et al. Spatial data infrastructures // Encyclopedia of Geoinformatics, Idea Group Press. 2009.
21. Edelsbrunner H., Fu.P. Methods of generating three-dimensional digital models of objects by wrapping point cloud data points : pat. 6377865 USA. 2002.
22. Hengl T., Evans I. S. Mathematical and digital models of the land surface //Developments in soil science. 2009. V. 33. p. 31-63.
23. Tsvetkov V.Ya. Information field // Life Science Journal. 2014. 11(5). p. 551-554.

УДК 528.06

Трехмерная информационная ситуация

Господинов Славейко Господинов ^a

^a Университет архитектуры, строительства и геодезии, София, Болгария
Доктор наук, профессор
E-mail: sgospodinov@mail.bg

Аннотация. Статья раскрывает содержание принципов построения и применения трехмерной информационной ситуации. Обосновывается введение этого понятия. Показано различие между информационной ситуацией и трехмерной информационной ситуацией. Описаны характеристики трехмерной информационной ситуации. Показано применения трехмерной информационной ситуации на примере цифровой модели местности. Описано ситуационное пространственное моделирование, которое можно проводить с использованием трехмерной информационной ситуации.

Ключевые слова: пространственный анализ, моделирование, пространственное моделирование, информационная ситуация, пространственная информационная ситуация, ситуационное моделирование.