
EUROPEAN of Technology and Design Journal

Has been issued since 2013.
ISSN 2308-6505. E-ISSN 2310-3450
2016. Vol.(11). Is. 1. Issued 4 times a year

EDITORIAL BOARD

Dr. Tsvetkov Viktor – Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russia (Editor-in-Chief)

Dr. Ariwa Ezendu – University of Bedfordshire, UK (Associate Editor-in-Chief)

PhD Petrochenkov Anton – Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

PhD Volkov Aleksandr – Sochi State University, Sochi, Russia

Dr. Jose K Jacob – Calicut University, Kerala, India

Dr. Coolen Frank – Durham University, Durham, United Kingdom

Dr. Ojovan Michael – Imperial College London, London, UK

Dr. Md Azree Othuman Mydin – University Sains Malaysia, Penang, Malaysia

Dr. Zaridze Revaz – Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

Dr. Utkin Lev – Saint-Petersburg Forestry University, Saint-Petersburg, Russia

Dr. Zhuk Yulia – Saint-Petersburg Forestry University, Saint-Petersburg, Russia

The journal is registered by Federal Service for Supervision of Mass Media, Communications and Protection of Cultural Heritage (Russia). Registration Certificate ПИ № ФС 77 – 54155 17.05.2013.

Journal is indexed by: **CrossRef** (UK), **EBSCOhost Electronic Journals Service** (USA), **Electronic scientific library** (Russia), **Global Impact Factor** (Australia), **Open Academic Journals Index** (Russia), **ULRICH's WEB** (USA).

All manuscripts are peer reviewed by experts in the respective field. Authors of the manuscripts bear responsibility for their content, credibility and reliability.

Editorial board doesn't expect the manuscripts' authors to always agree with its opinion.

Postal Address: 26/2 Konstitutcii, Office 6
354000 Sochi, Russia

Website: <http://ejournal4.com/>
E-mail: ejtd2013@mail.ru

Founder and Editor: Academic Publishing
House *Researcher*

Passed for printing 16.03.16.
Format 21 × 29,7/4.

Headset Georgia.
Ych. Izd. l. 4,5. Ysl. pech. l. 4,2.

Order № 11.

European Journal of Technology and Design

2016

Is.

1

Издается с 2013 г. ISSN 2308-6505. E-ISSN 2310-3450
2016. № 1 (11). Выходит 4 раза в год.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

- Цветков Виктор** – Московский государственный университет геодезии и картографии, Москва, Россия (Гл. редактор)
Арива Эзенду – Университет Бедворшира, Великобритания (Зам. гл. редактора)
Волков Александр – Сочинский государственный университет, Сочи, Россия
Петроченков Антон – Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия
Жук Юлия – Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия
Заридзе Реваз – Тбилисский государственный университет, Тбилиси, Грузия
Коолен Франк – Университет г. Дарем, Дарем, Великобритания
Мд Азри Отхуман Мудин – Университет Малайзии, Пенанг, Малайзия
Ожован Михаил – Имперский колледж Лондона, г. Лондон, Великобритания
Уткин Лев – Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия
Хосе К Якоб – Каликутский университет, Керала, Индия

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия (Российская Федерация). Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77 – 54155 17.05.2013.

Журнал индексируется в: **CrossRef** (Соединенной королевство), **EBSCOhost Electronic Journals Service** (США), **Global Impact Factor** (Австралия), **Научная электронная библиотека** (Россия), **Open Academic Journals Index** (Россия), **ULRICH'S WEB** (США).

Статьи, поступившие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: 354000, Россия, г. Сочи,
ул. Конституции, д. 26/2, оф. 6
Сайт журнала: <http://ejournal4.com/>
E-mail: ejtd2013@mail.ru

Подписано в печать 16.03.16.
Формат 21 × 29,7/4.

Учредитель и издатель: ООО «Научный
издательский дом "Исследователь"» -
Academic Publishing House *Researcher*

Гарнитура Georgia.
Уч.-изд. л. 4,5. Усл. печ. л. 4,2.
Заказ № 11.

CONTENTS

Articles and Statements

Tacit Knowledge as a Cognitive Phenomenon Roman G. Bolbakov	4
Principles of Geoinformation Modeling S.G. Dyshlenko	13
The Analysis of Existing Methods of Dedusting Gravitational Transshipment Nodes Nurmukhambet A. Medeubaev, Yevgeniya V. Komleva, Mira O. Baytuganova, Meruyert Zh. Kakenova, Nuriya N. Akimbekova, Nurbek R. Zholmagambetov, Gulmira S. Sattarova	20
Information Barriers Tatiana A. Ozhereleva	30
Virtual Modeling Viktor Ya. Tsvetkov	35

Copyright © 2016 by Academic Publishing House Researcher



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

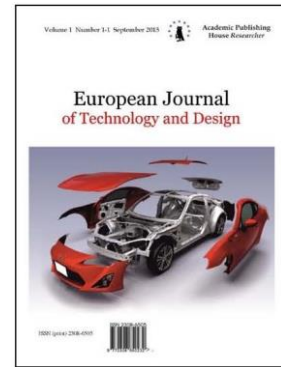
ISSN: 2308-6505

E-ISSN: 2310-3450

Vol. 11, Is. 1, pp. 4-12, 2016

DOI: 10.13187/ejtd.2016.11.4

www.ejournal4.com



Articles and Statements

UDC 001.8 001.51

Tacit Knowledge as a Cognitive Phenomenon

Roman G. Bolbakov

Moscow State University of Information Technologies, Radio Engineering and Electronics, Russian Federation

PhD, Assistant professor

E-mail: antaros05@ya.ru

Abstract

The article analyzes the implicit knowledge as a cognitive phenomenon. The article reveals the content of tacit knowledge. The article reveals the contents of the transformation of tacit knowledge into explicit knowledge. This article describes an inductive approach as a cognitive approach. The article introduces the concept of an information structure for communication and information between cognitive processes. The article substantiates the proposition that cognitive methods and procedures for implementing the process of "socialization". The article proves that the process is a prerequisite for the subsequent externalization, that is, the conversion of tacit knowledge into explicit knowledge.

Keywords: knowledge, cognition, cognitive modeling, transformation of knowledge, cognitive processes.

Введение

Неявное знание широко обсуждается и представляет интерес для философов, для специалистов в области психологии познания, социологии науки, истории естествознания [1-7]. Темой обсуждения является понятийный, когнитивный, эпистемологический, философский и методологический аспекты проблемы. В технических науках эта проблема обсуждается много меньше, что связано с иной точкой зрения на применение этого понятия. В технических науках наиболее важным представляется прагматический и технологический аспекты. Что это? Как это можно использовать в предметных исследованиях? Какую пользу можно извлечь для теории и эксперимента?

Материал и методы исследования

В качестве материала использовались существующие работы в области исследования неявного знания и когнитивного моделирования. В первую очередь это работы М. Полани и Нонаки. В качестве методики исследования применялся системный анализ, методы эпистемологии, качественный анализ, структурный анализ.

Результаты исследования

Эволюция понятия неявные знания

Термин «неявное знание» связывают с работами британского философа Майклом Полани. В конце 50-х годов XX века Полани предложил свою концепцию неявного знания, в которой основой был философски – психологический подход с элементами теологии. Не все аспекты неявного знания он описал, но в целом работа М. Полани [1] традиционно рассматривается как исходный пункт для изучения этого феномена. Ряд понятий введенных М. Полани: «личностное знание» (personal knowlege), «личностный коэффициент» (personal coefficient), «неявное знание» (tacit knowlege), «убежденность» (belief), «страстность» (intellectual passion), «вовлеченность» (commitment) — используются и в настоящее время. В то же время он много значения придавал личностному знанию. М. Полани смешивает разные смыслы проблемы веры в теоретико-познавательном анализе и знания, и диалектики вероятного и достоверного знания.

Наряду с неявным знанием большой интерес представляет трансформация неявного знания в явное знание. Здесь важной отправной точкой исследования является работа Nonaka [8]. Анализ отношений между неявным знанием и кодификацией сделал Коуэн и соавторы [2]. Его концепция строится на различии между неартикулярным (одним из видов неявного знания) знанием и полностью кодифицированным (формализованным) явным знанием. Дальнейшим развитием этого следует считать работу Кимбла [3], однако с определенной условностью. Кимбл, как и Коуэн, в качестве основы явного и эксплицитного знания выбирает кодификацию знания на основе подхода К.Э Шеннона. С этим нельзя согласиться, поскольку Шеннон не занимался знанием и не описывал его. Кодификация по К.Э. Шеннону – это формализация передаваемого сообщения в символах (кодах) безотносительно к смысловому содержанию в этих символах. Описание знания и смысла в теории Шеннона не заложено и не исследуется.

Кроме того, кодификация и не всегда описывает явное знание, а зависит от когнитивных факторов интерпретатора. Например, зашифрованное информационное сообщение является неявным знанием для лиц, не знающих метода расшифровки. Программа для компьютера в машинных кодах является неявным знанием для лиц, не знающих программирование и машинные коды. Неявность зависит от интеллекта, профессиональной подготовки и когнитивности субъекта. Здесь возникает дополнительная проблема оппозиционного анализа [] «явное – неявное», «информационная определенность – информационная неопределенность» [], «знание – незнание» и т.п.

В подходе, применяемом понятие кодификации, интерес представляют некоторые методические приемы формального анализа. Кимбл и Коуэн применяют понятие «топографии знания», понимая под этим иерархическую структуру, связывающую явное и неявное знание в виде единой модели. Такая модель близка понятию семантическая сеть, но с исключением в четкую сеть нечетких или неопределенных понятий.

Трансформация неявного знания. Неявное знание содержит либо не структурированную информацию, либо опыт, накапливаемый системой или человеком, но не формализованный в виде интерпретируемых моделей [5, 7]. Классической моделью связывающей явное и неявное знание является модель Нанаки. Нонакой предложена модель SECI (SECI model of knowledge dimensions) [8], как механизм отражающий переход неявного знания в явное. Она позволяет представить по спирали процессы управления знаниями на основе взаимодействия между явным и неявным знанием. Достаточно подробно эта спираль разобрана в [6, 7]. Приведем ниже парадигматическую модель трансформации.

Социализация → Экстернализация → Комбинация → Интернационализация

Название модели обусловлено входящими в нее процессам. SECI (Socialization - Социализация, Externalization - Экстернализация, Combination - Комбинация, Internalization - Интернационализация).

Социализация означает переход от одной формы неявного знания к другой форме неявного знания. Например, обмен неявными знаниями с учетом накопленного опыта и

практики работ без точной его формализации или количественных оценок. Можно оценить это как переход от слабо структурированных знаний к неструктурированным знаниям, но с более высокой степенью формализации.

Экстернализация означает переход от неявного к явному знанию. Именно этот процесс нас будет интересовать. Он соответствует переходу от неструктурированного неформализованного знания к структурированному и формализованному. Комбинация означает переход от явного к явному знанию. Интернационализация означает переход от явного к неявному знанию. Эту процедуру можно представить как трансформацию новых понятных явлений в сложные научные теории не общедоступные для широкого круга лиц. Явное знание, рассеянное таким образом, становится частью знаний индивидуума и становится источником научных исследований для создания нового неявного знания. Такое развитие по спирали в общем способствует приращению знания и развитию отношений между явным и неявным знаниями. Таким образом, данная модель отражает цикличность познания и этапы перехода от неявного знания к явному.

Одной из проблем современного мира является проблема больших данных или проблема больших объемов информации [9, 10]. Особенно остро эта проблема стоит при обработке изображений и в космических исследованиях. Экстернализация в технических науках осуществляется за счет автоматизированных методов анализа, предшествует которым когнитивный анализ и последующее написание алгоритма и программы. Примером может служить метод использования разделяющей гиперплоскости в пространстве параметров [11]. Формально он представляет собой математический метод. Но фактически он является результатом когнитивного анализа. формирования модели, лежащей за рамками человеческих представлений и последующее реализация этой модели в компьютерных технологиях.

Индуктивный анализ как когнитивный процесс. Индуктивный подход и индуктивный анализ являются одним из известных методов перевода неявного знания в явное знание на основе использования когнитивной области анализа. Индуктивный подход чаще используют для анализа качественных данных. Качественный подход является, как правило, методом получения явного знания. Индуктивный подход легко использовать. Он обеспечивает систематизированный набор процедур для анализа качественных данных, которые позволяют получать надежные и достоверные выводы. Хотя индуктивный подход не так развит, как некоторые другие аналитические стратегии, теории или модели, тем не менее он дает простой метод для получения результатов в контексте вопросов оценки предметной области [12]. На рис. 2 приведен индуктивный подход, применяемый в когнитивных исследованиях

На первом этапе исследований, когда об объекте исследований нет никакой информации, осуществляют сбор информации и осуществляют выявление признаков и измеряют параметры объекта. Это происходит на основе количественных методов измерений. Количественные методы анализа обеспечивают точные оценки и сравнения [53] в рамках заданного качества. после систематизации количественных данных их группируют систематизируют и находят отношения между группами или между качествами. Выявление отношений - это получение явных знаний на основе неявных.

Выявление структуры основано на проведении когнитивного анализа. Для этой цели используют дихотомические [13] методы как методы структуризации неструктурированной информации. По существу получаемая модель напоминает когнитивные карты [14] и формально может рассматриваться как основа для их построения. Различие состоит в том, что когнитивная карта является ориентированным графом, а структура, получаемая в результате дихотомического анализ [13], является первоначально неориентированным графом. Ориентация такого графа – это дополнительное когнитивное исследование.

Для структуризации информации широко применяют оппозиционные методы [15, 16] методы. Они включают анализ по признакам "сходство-различие", "часть - целое", целое - не целое", "принадлежность - не принадлежность". По существу осуществляется когнитивный анализ в плоскости «информационная определенность информационная неопределенность» [17].

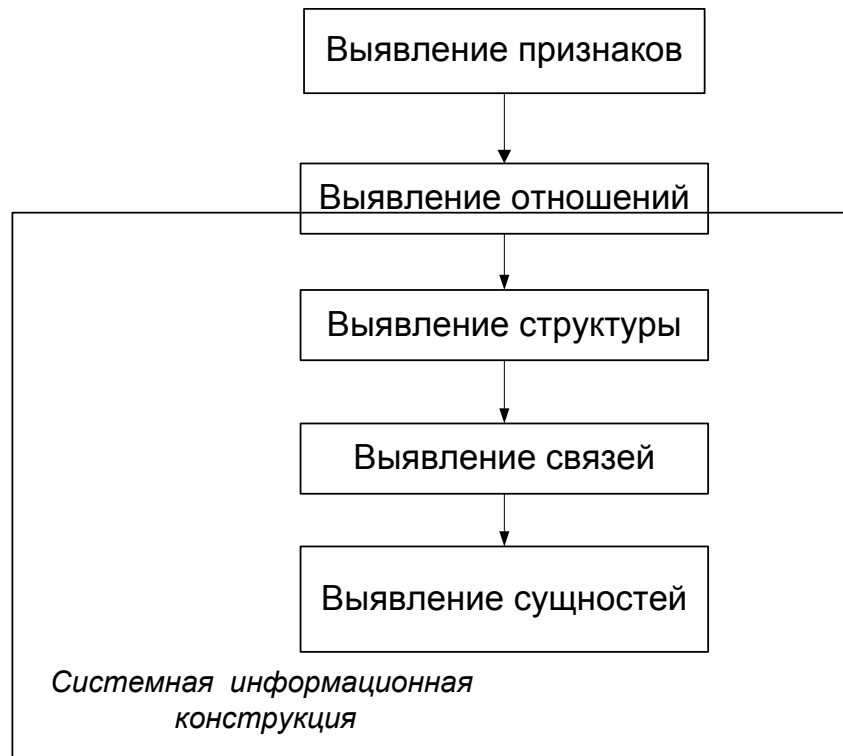


Рис. 2. Индуктивный анализ объектов и явлений

Главной задачей комплекса когнитологических исследований [18] является выявление сущности исследуемых объектов или явлений как системных объектов. Одним из признаков системности является целостность. Системный подход позволяет обоснованно в сравнении с модельным подходом решать прикладные и фундаментальные проблемы. Это приводит к необходимости применения системного подхода в исследованиях. Поэтому в качестве результата исследований желательно получить не только совокупность измерений, но и построение на основе исследований некоей системной конструкции или модели, которую целесообразно назвать системной информационной конструкцией [19].

В данном случае можно согласиться с М. Полани [1], который утверждает, что главным актом познания является «фокус осознания» той целостности, которой мы достигаем в результате. Информационная конструкция и есть «фокус осознания» целостности. С другой стороны она является результатом создания явного знания и соответствует этапу «комбинации» согласно модели Нонаки [8].

Информационная конструкция – понятие, которое объединяет информационные модели, информационные объекты, совокупности информационных единиц, модели информационных систем, информационные сообщения [19]. Информационная конструкция – понятие, которое говорит о наличии структуры и о составляющих этой структуры. В качестве таковых могут быть информационные модели, информационные объекты, информационные единицы и разнородные совокупности всего перечисленного. Информационные конструкции могут быть четкими и нечеткими.

Поэтому следующим шагом когнитивного исследования является формирование связей в этой структуре и направления связей. Этот этап исследований включает описание частей и элементов структуры как неких сущностей. В научных исследованиях рассматривается не только сущность как таковая [20], но все факторы, связанные с временными [21] и пространственными [22] отношениями. Следует отметить, что в геоинформатике существует специальная системная конструкция, которую называют геоданными [23]. Геоданные образуют системный информационный ресурс, что предопределяет сближение космических исследований с геоинформатикой.

Дедуктивный этап когнитивных исследований. Формирование системной информационной конструкции завершает первый этап когнитивного исследования. Следующий этап исследований связан с применением моделей. Он показан на рис.3.

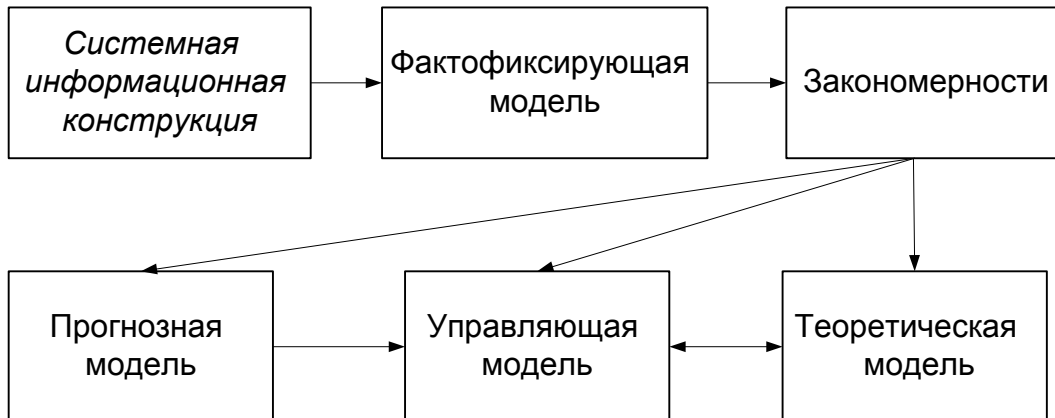


Рис. 3. Дедуктивный этап исследований.

Можно привести мысль Вартофского М. [24: 14] о том, что "генезис моделей следует искать в таких формах, которые обуславливают различия свойств и применения моделей". Это дает возможность рассматривать модель не как копию или описание, а как инструмент научного исследования. Этап применения моделей можно назвать модельным и он также содержит неявное и явное знание. Этот этап можно назвать дедуктивным [25], поскольку он использует уже полученную информацию для получения новой информации и использует первичные общие модели и конструкции для их уточнения и получения новых знаний. С одной стороны модели создаются как некие артефакты, с другой стороны они являются инструментом, благодаря которому происходит развитие и организация этих моделей. Этим модели способствуют самоорганизации результатов познания.

Данный этап исследований, согласно Карлу Попперу [26], можно определить как этап дедуктивного метода проверки или как воззрение, согласно которому гипотезу можно проверить только эмпирически и только после того, как она была выдвинута. В качестве такой "гипотезы" выступает фактофиксирующая модель. На дедуктивном этапе исследований вместо сбора любой информации используют модели, а измерения производят по параметрам моделей с учетом отношений между параметрами. Такой подход наблюдение уменьшает объем собираемых данных и устраняет анализ ненужной информации и повышает эффективность исследований.

При этом важно подчеркнуть различие между моделями на этом этапе исследований. Модель, которая положена в основу второго этапа исследований называется фактофиксирующей. Она играет роль фильтра для исключения ненужных измерений и обобщенно моделирует явление или объект исследования [5, 27]. На этом этапе происходит выявление и установление закономерностей [28]. Закономерности как системное дополнение информационной конструкции детализируют или реструктурируют первоначальную информационную конструкцию. Выявленная закономерность становится явным знанием и дает основание строить ряд новых моделей.

При исследовании динамики явлений и процессов важно сравнить накопленные знания с реальными процессами. Эти функции выполняет прогнозная модель (рис.3) [29]. Она с одной стороны подтверждает или опровергает накопленный опыт, с другой дает возможность предвидеть развитие реальности. Актуальность этих моделей определяется возросшей потребностью в прогнозных решениях, для надежного обоснования которых недостаточно фактографической информации и требуется использование экспертных эвристик [29].

Опыт применения прогнозных и управленческих моделей создают возможность для научного обобщения и создания теории. Модели можно рассматривать как возможные формы познания или как гипотезы. Выдвижение гипотез об истинности — это человеческое

средство получения знания [24]. В этом смысле познание мира [30] осуществляется через построение моделей, а это делает возможным построение теорий. Теорию связывают с обобщением. Научное обобщение может выполняться в трех направлениях: теоретическое описание конкретного явления; обобщение опыта применения системы или технологии исследований; написание научной теории в этой области.

Дискуссия

Сведение неявного знания только к личностным проблемам, что делает М. Полани, по нашему мнению некорректно. Целесообразно включить в модель "неявное - явное" оппозиционную пару "знание - не знание" [17]. Это приводит в проблеме информационной неопределенности [31], недоопределенных значений. Такой подход позволяет построить следующую концептуальную парадигматическую цепочку

незнание → информационная неопределенность → недоопределенные значения → вероятностное знание → личностное знание → опыт → явное знание.

В этой цепочке компоненты со второго по шестой характеризуют неявное знание. В рамках гуманитарного подхода М. Полани и других авторов некоторые компоненты парадигматической цепочки выпадают, что делает такие исследования не целостными. Когнитологические исследования полностью проходят всю цепочку от незнания до явного знания. Поэтому важным является соотнесение получаемых знаний на каждом этапе исследования, чтобы завершить исследование получением явных знаний как целостной системы.

В процессе исследований ученый получает данные, извлекает факты, формулирует системы научных положений, концепций и проверяет их шаг за шагом. Процесс исследования является многоэтапным или циклическим, если следовать теории неявного и явного знания. Первый этап исследований приводит к отдельным точкам зрения или сингулярным высказываниям (называемых также "частными высказываниями"). Это, как правило первый цикл, если применять модель Нонаки [8]. Следующий цикл исследований приводит к универсальным высказываниям типа гипотез или теорий. Новые теории побуждают проведение новых экспериментов и исследований в ходе которых получают неявное знание и затем трансформируют его в явное. когнитологические исследования соприкасаются с неявным знанием, поскольку осуществляется в области, для которой многолетний опыт человеческого развития не создал достаточно адекватные теории. Поэтому классификация знания на явное и неявное, а также переход от неявного знания к явному являются характерными признаками космических исследований. Одновременно это требует детализации и систематизации знаний получаемых в ходе исследования на явные и неявные.

Теория когнитивных исследований не видит антагонизма в индуктивном и дедуктивных подходах, о чем говорит К. Поппер [26]. Наоборот, когнитивные методы и модели явного и неявного знаний гармонизируют многие подходы и делают их дополняющими друг друга.

Заключение

Человеческое познание включает в себя чувственное представление особенностей природной и социальной среды и объективное представление, построенное на моделях. Отношение между неявным и явным знанием связано с этими путями познания. В познании неизбежно присутствует эмоциональная сторона мыслительной деятельности. Поэтому всякое научное исследование содержит неявное знание. Причем на первом этапе знание отсутствует как таковое. Есть данные и в лучшем случае факты. После обработки данных появляются факты, отношения и группировки и так далее. В процессе обработки всегда применяют когнитивное моделирование, которое явно не отражено. В результате научного исследования фигурируют формулы факты выводы, но процесс когнитивного участия не показывается. Это дает основание считать когнитивные процессы разновидностью внутреннего неявного (личностного) знания. Эти процессы помогают преобразовать неявное

знание в явное. Главным следует считать что неявное знание это не только сущности, скрытые в информации, но и когнитивные процессы, ресурсы и модели. Именно когнитивные методы осуществляют процедуру «социализации» [8], которая создает возможность «эстернализации», то есть получения явного знания из неявного.

Примечания:

1. Polanyi, M. *The tacit dimension*. - London: Routledge and Kegan Paul, 1966.
2. Cowan, R., David, P.A. & Foray, D. The explicit economics of knowledge codification and tacitness. // *Industrial and Corporate Change*, 200, 9(2), p.211-253.
3. Kimble, C. Knowledge management, codification and tacit knowledge // *Information Research*, 2013, 18(2) paper 577.
4. Цветков В. Я. Анализ неявного знания // *Перспективы науки и образования*- 2014. №1. С. 56-60.
5. Цветков В.Я. Неявное знание и его разновидности // *Вестник Мордовского университета*. 2014. Т. 24. № 3. с.199-205.
6. Цветков В.Я. Неявные знания в космических исследованиях // *Перспективы науки и образования*. 2015. №4. с.19-27.
7. Сигов А. С., Цветков В.Я. Неявное знание: оппозиционный логический анализ и типологизация // *Вестник Российской Академии Наук*, 2015, том 85, № 9, с.800–804. DOI: 10.7868/S0869587315080319
8. Nonaka, I. A dynamic theory of organizational knowledge creation. // *Organization Science*, 1994, 5(1), p4-37.
9. Павлов А.И. Большие данные в фотограмметрии и геодезии // *Образовательные ресурсы и технологии*. 2015. №4 (12). с.96-100
10. Бондур В.Г. Современные подходы к обработке больших потоков гиперспектральной и многоспектральной аэрокосмической информации // *Исследование Земли и космоса*. 2014. №1. с.4-16
11. Аникина Г.А., Поляков М.Г., Романов Л.Н., Цветков В.Я. О выделении контура изображения с помощью линейных обучаемых моделей. // *Известия АН СССР. Техническая кибернетика*. 1980. № 6. с.36-43
12. Thomas D. R. A general inductive approach for analyzing qualitative evaluation data // *American journal of evaluation*. 2006. Т. 27. №. 2. p. 237-246.
13. Tsvetkov V.Ya. Dichotomous Systemic Analysis. // *Life Science Journal* 2014; -11(6).- pp.586-590.
14. Колесникова Е.В., Негри А.А. Трансформация когнитивных карт в модели марковских процессов для проектов создания программного обеспечения // *Управление развитием складных систем*. 2013. №. 15. С. 30-35.
15. Tsvetkov V.Y. Correlative analysis and opposition variables // *European Journal of Natural History*, №1. 2014, с.48-52.
16. Tsvetkov V. Ya. Opposition information analysis // *European Journal of Technology and Design*. 2014. Vol.(6), № 4, pp189-196. DOI: 10.13187/ejtd.2014.6.189.
17. Цветков В.Я. Информационная неопределенность и определенность в науках об информации // *Информационные технологии*. 2015. №1. с.3-7
18. Соловьев И.В., Мордвинов В.А., Жигалов О.С. Информационное и когнитивное взаимодействие. М.: МаксПресс, 2015. 72 с.
19. Tsvetkov V. Ya. Information Constructions // *European Journal of Technology and Design*, 2014, Vol.(5), № 3. P.147-152
20. Maudlin T. The essence of space-time // *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*. Philosophy of Science Association, 1988. p.82-91.
21. Савиных В. П. Информационное обеспечение космических исследований // *Перспективы науки и образования*. 2014. №2. с.9-14.
22. Цветков В.Я. Пространственные отношения в геоинформатике // *Международный научно-технический и производственный журнал «Науки о Земле»*. Выпуск 01. 2012. с.59-61.
23. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоданные как системный информационный ресурс // *Вестник Российской Академии Наук*, 2014, том 84, № 9, с.826–829.

24. Вартофский М. Модели. Репрезентация и научное понимание. М.: Прогресс, 1988. 508 с.
25. Садовский В.Н. Дедуктивный метод как проблема логики науки //Проблемы логики научного познания. М.: Наука. 1964. С. 151-199.
26. Popper K. The logic of scientific discovery. Routledge, 2005. 545 p.
27. Цветков В.Я. Триада как инструмент научного анализа // Славянский форум, 2015. 3(9). с.294-300.
28. Прангишвили И. В. Системный подход и общесистемные закономерности. М.: СИНТЕГ. 2000. 528 с.
29. Давнис В.В., Тинякова В.И. Прогнозные модели экспертных предпочтений. Воронеж:Изд-воВоронеж, гос.ун-та, 2005. 248 с.
30. Tsvetkov V. Ya. Worldview Model as the Result of Education // World Applied Sciences Journal. 2014. 31 (2). P. 211-215.
31. Шапиро Э.Л. О путях уменьшения неопределенности информационных запросов //НТИ. Сер. 1975. Т. 1. С. 3-7.

References:

1. Polanyi, M. The tacit dimension. - London: Routledge and Kegan Paul, 1966.
2. Cowan, R., David, P.A. & Foray, D. The explicit economics of knowledge codification and tacitness. // Industrial and Corporate Change, 200, 9(2), p.211-253.
3. Kimble, C. Knowledge management, codification and tacit knowledge // Information Research, 2013, 18(2) paper 577.
4. Tsvetkov V. Ya. Analiz neyavnogo znaniya // Perspektivy nauki i obrazovaniya- 2014. №1. S. 56-60.
5. Tsvetkov V.Ya. Neyavnoe znanie i ego raznovidnosti // Vestnik Mordovskogo universiteta. 2014. Т. 24. № 3. s.199-205.
6. Tsvetkov V.Ya. Neyavnye znaniya v kosmicheskikh issledovaniyakh // Perspektivy nauki i obrazovaniya. 2015. №4. s.19-27.
7. Sigov A. S., Tsvetkov V.Ya. Neyavnoe znanie: oppozitsionnyi logicheskii analiz i tipologizatsiya // Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk, 2015, tom 85, № 9, s.800–804. DOI: 10.7868/S0869587315080319
8. Nonaka, I. A dynamic theory of organizational knowledge creation. // Organization Science, 1994, 5(1), p4-37.
9. Pavlov A.I. Bol'shie dannye v fotogrammetrii i geodezii // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. 2015. №4 (12). s.96-100
10. Bondur V.G. Sovremennye podkhody k obrabotke bol'shikh potokov giperspektral'noi i mnogospektral'noi aerokosmicheskoi informatsii // Issledovanie Zemli ikh kosmosa. 2014. №1. s. 4-16
11. Anikina G.A., Polyakov M.G., Romanov L.N., Tsvetkov V.Ya. O vydelenii kontura izobrazheniya s pomoshch'yu lineinykh obuchaemykh modelei. // Izvestiya AN SSSR. Tekhnicheskaya kibernetika. 1980. № 6. c.36-43
12. Thomas D. R. A general inductive approach for analyzing qualitative evaluation data //American journal of evaluation. 2006. Т. 27. №. 2. r. 237-246.
13. Tsvetkov V.Ya. Dichotomous Systemic Analysis. // Life Science Journal 2014; -11(6).-rr.586-590.
14. Kolesnikova E.V., Negri A.A. Transformatsiya kognitivnykh kart v modeli markovskikh protsessov dlya proektov sozdaniya programmnoho obespecheniya //Upravlinnya rozvitkom skladnikh sistem. 2013. №. 15. S. 30-35.
15. Tsvetkov V.Y. Correlative analysis and opposition variables // European Journal of Natural History, №1. 2014, s.48-52.
16. Tsvetkov V. Ya. Opposition information analysis // European Journal of Technology and Design. 2014. Vol.(6), № 4, pp189-196. DOI: 10.13187/ejtd.2014.6.189.
17. Tsvetkov V.Ya. Informatsionnaya neopredelennost' i opredelennost' v nauках ob informatsii // Informatsionnye tekhnologii. 2015. №1. s.3-7
18. Solov'ev I.V., Mordvinov V.A., Zhigalov O.S. Informatsionnoe i kognitivnoe vzaimodeistvie. М.: MaksPress, 2015. 72 s.

19. Tsvetkov V. Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design, 2014, Vol.(5), № 3. P.147-152
20. Maudlin T. The essence of space-time //PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association. – Philosophy of Science Association, 1988. p.82-91.
21. Savinykh V. P. Informatsionnoe obespechenie kosmicheskikh issledovaniy // Perspektivy nauki i obrazovaniya. 2014. №2. s.9-14.
22. Tsvetkov V.Ya. Prostranstvennye otnosheniya v geoinformatike// Mezhdunarodnyi nauchno-tehnicheskii i proizvodstvennyi zhurnal «Nauki o Zemle». Vypusk 01. 2012. s.59-61.
23. Savinykh V.P., Tsvetkov V.Ya. Geodannye kak sistemnyi informatsionnyi resurs // Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk, 2014, tom 84, № 9, s.826–829.
24. Vartofskii M. Modeli. Rerezentatsiya i nauchnoe ponimanie. M.: Progress, 1988. 508 s.
25. Sadovskii V.N. Deduktivnyi metod kak problema logiki nauki //Problemy logiki nauchnogo poznaniya. M.: Nauka. 1964. S. 151-199.
26. Popper K. The logic of scientific discovery. Routledge, 2005. 545 r.
27. Tsvetkov V.Ya. Triada kak instrument nauchnogo analiza // Slavyanskii forum, 2015. 3(9). s.294-300.
28. Prangishvili I. V. Sistemnyi podkhod i obshchesistemnye zakonomernosti. M.: SINTEG. 2000. 528 s.
29. Davnic V.V., Tinyakova V.I. Prognoznye modeli ekspertnykh predpochtenii. Voronezh:Izd-voVoronezh, gos.un-ta, 2005. 248 s.
30. Tsvetkov V. Ya. Worldview Model as the Result of Education // World Applied Sciences Journal. 2014. 31 (2). P. 211-215.
31. Shapiro E.L. O putyakh umen'sheniya neopredelennosti informatsionnykh zaprosov //NTI. Ser. 1975. T. 1. S. 3-7.

УДК 001.8 001.51

Неявные знания как когнитивный феномен

Роман Геннадьевич Болбаков

Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники, Российская Федерация
доцент, к.т.н., доцент
E-mail: antaros05@ya.ru

Аннотация. Статья анализирует неявное знание как когнитивный феномен. Раскрывается содержание неявного знания. Раскрывается содержание трансформации неявного знания в явное знание. Описан индуктивный подход как когнитивный подход. Введено понятие информационная конструкция для установления связи между когнитивными и информационными процессами. Статья обосновывает положение о том, что когнитивные методы и процедуры реализуют процесс «социализации». Это процесс является необходимым условием последующей экстернализации, то есть преобразования неявного знания в явное знание.

Ключевые слова: знание, познание, когнитивное моделирование, трансформация знаний, когнитивные процессы.

Copyright © 2016 by Academic Publishing House Researcher



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

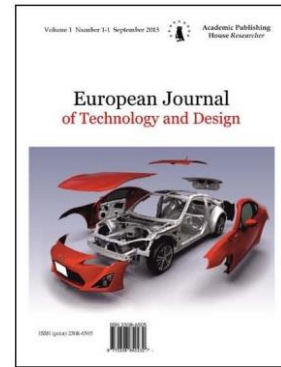
ISSN: 2308-6505

E-ISSN: 2310-3450

Vol. 11, Is. 1, pp. 13-19, 2016

DOI: 10.13187/ejtd.2016.11.13

www.ejournal4.com



UDC 528.06

Principles of Geoinformation Modeling

S.G. Dyshlenko

KB Panorama, Moscow, Russian Federation

PhD

E mail: dishlenko@yandex.ru

Abstract

The article reveals the content of the principles of geoinformation modeling. This article describes the difference between geoinformation modeling of other types of modeling. The main difference is in the use of geodata. The article shows the difference between spatial modeling and geoinformation modeling article shows the difference between geoinformation modeling and GIS modeling. This article describes digital simulation as the main form of geoinformation modeling. This article describes the spatial, situational and methodological features of geoinformation modeling.

Keywords: geoinformatics, modeling, spatial modeling, geoinformation modeling, spatial models.

Введение

Моделирование, как метод научного познания, представляет собой построение модели и действия с моделью. Моделирование в научном аспекте может быть рассмотрена как форма отражения действительности [1]. Моделирование исследует состояния объектов и динамику объектов [2] Геоинформационное моделирование дополнительно использует пространственные отношения [3] и интегрированные данные. Геоинформатика строится на интеграции разных наук [4], а обработка информации в геоинформатике строится на основе пространственного моделирования. Доминирующим в пространственном моделировании является геоинформационное моделирование. Геоинформационное моделирование создает возможность переноса результатов, полученных в ходе построения и исследования моделей, на оригинал, и тем самым решает задачу переноса знаний. В то же время не всякое пространственной моделирование является геоинформационным.

Материал и методы исследования

В качестве материала использовались существующие работы в области моделирования и геоинформационного моделирования. В качестве методики исследования применялся системный анализ, системный анализ в геоинформатике, пространственный анализ, дискриминантный анализ.

Результаты исследования

Дискриминантный анализ пространственного и геоинформационного моделирования. Пространственное моделирование как вид моделирования является

более общим по отношению к геоинформационному моделированию. Пространственные модели [5] являются более общими по отношению к геоинформационным моделям. Применение САПР для решения задач кадастра или проектирования является пространственным моделированием, но не относится к геоинформационному моделированию. Применение глобальных навигационных спутниковых систем, также не является геоинформационным моделированием. Геодезические измерения, геодезический мониторинг также не включают геоинформационное моделирование. Фотограмметрическая съемка и обработка снимков на аналоговых приборах не является геоинформационным моделированием. Обработка цифровых изображений также не является геоинформационным моделированием. основное различие состоит в том что геоинформационные моделирование использует интегрированные геоданные, включающие три группы «место», «время», «тема». Пространственное моделирование использует в основном группу «место», реже «место» и «время» - мониторинг. Более детально различие выявляется при анализе характеристик геоинформационного моделирования.

Характеристики геоинформационного моделирования. Геоинформационное моделирование имеет несколько видов: это моделирование с использованием геоданных [6, 7], моделирование с использованием цифровых моделей [8], моделирование с использованием пространственных моделей, моделирование с использованием информационных единиц [9], моделирование с использованием визуальных моделей [10], эвристическое моделирование, моделирование с использованием виртуальных моделей [11], моделирование с использованием ГИС или ГИС- моделирование. Общим для этих видов является использование трех интегрированных групп данных «место», «время», «тема».

Основой геоинформационного моделирования являются геоданные. Именно они интегрируют три группы данных «место», «время», «тема». Это можно обозначить как первую пространственную особенность геоинформационного моделирования. Второй пространственной особенностью является применение пространственных отношений [3], как специфических моделей, которые в других видах моделирования не применяют. Методической основой геоинформационного моделирования является использование информационных единиц [9] и информационных конструкций [12].

Ситуационной особенностью современного геоинформационного моделирования является использование ситуационного моделирования [13, 14] и модели информационной ситуации [15]. Геоинформационное моделирование является средством отображения явлений и процессов реального мира и объективный практический критерий проверки истинности пространственных знаний [16]. Геоинформационное моделирование создает в итоге новые информационные модели и информационные ресурсы [17].

При моделировании исходный объект заменяется другим объектом, называемым моделью. В модели входят множество параметров, связанных между собой. Часть параметров подлежит определению на основе измерений исходного объекта и рассматривается как совокупность известных значений. Другая часть параметров определяется на основе расчетов с использованием известных параметров. Результат геоинформационного моделирования является либо «объяснение того, что есть», либо «прогнозирование того, что будет». Моделирование позволяет с меньшими затратами воссоздать процессы взаимодействия пространственного объекта и внешней среды и выявить критерии оптимизации этого взаимодействия.

Важное место в геоинформационном моделировании занимает визуальное моделирование. 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.

При исследовании динамики явлений [18] или информационных взаимодействий [19], при выявлении латентных связей, - предпочтительным является математическое геоинформационное моделирование. Математическая модель представляет собой совокупность формальных описаний (формул, уравнений, неравенств, логических условий), отражающих реальный процесс изменения состояния объекта в зависимости от различных внешних и внутренних факторов. Особенностью геоинформационного математического моделирования является использование топологии [13] и пространственных данных.

Цифровое моделирование как вид геоинформационного моделирования.

При исследовании пространственных объектов широко применяют цифровое моделирование [8]. В информатике, теории коммуникации [20] и геоинформатике цифровое моделирование заключается в построении дискретных моделей, отражающих свойства непрерывных аналоговых объектов. Разновидностью цифрового моделирования при обработке изображений является применение целочисленной системы координат.

В широком смысле слова цифровая модель (ЦМ) (digital model, *DM*) это информационная дискретная модель сформированная для обработки на компьютере. Цифровая модель - компьютерно-ориентированная модель. В узком смысле слова цифровая модель это дискретная пространственная модель, в которой обязательными параметрами являются: координаты, размеры, габариты, точность координат, масштаб и т.д. Естественно, что эта модель предназначена для обработки в информационных или геоинформационных технологиях. Определяющим в названии цифровая модель является то, что она сформирована в цифровом коде, который воспринимает компьютер и может проводить обработку на этой основе.

Цифровые модели могут иметь в качестве структурной основы иерархическую, реляционную, сетевую или комплексную модель. Они могут храниться в базах данных или в виде файловых структур. Наибольшее распространение цифровые модели нашли в геоинформатике, проектировании, строительстве, архитектуре, экологии и др.

Цифровые модели содержат различные типы информации. По аспекту пространственных отношений выделяют метрическую и атрибутивную типы информации. По аспекту семиотического анализа выделяют семантическую и синтаксическую составляющие. Метрическая информация определяет положение путем задания абсолютных координат точек ЦММ и размеры объекта путем относительных координат точек в условных или местных системах. Первые цифровые модели включали только метрическую информацию и могли создаваться только на основе геодезических измерений. Более сложные цифровые модели используют при формировании методы искусственного интеллекта и формируются на основе геоданных [7].

Особенностью метрической информации цифровых моделей, полученных по реальным измерениям, в отличие от цифровых моделей САПР, является точностная характеристика. Она обусловлена неустранимыми ошибками приборных измерений и последующими ошибками вычислений. Этот параметр определяет применимость цифровой модели при решении практических задач в разных масштабах.

Атрибутивная информация в ЦММ определяет принадлежность точек или объектов к определенному классу или объекту (сложный или простой объект), описывает свойства объектов и их частей, задает взаимосвязи и условия обработки, условия воспроизведения и т.п. также как и во всей геоинформатике она решает главную задачу нахождения пространственных отношений

Семиотический аспект позволяет рассматривать ЦМ как содержательную информационную модель. Этот аспект дает возможность вводить известные в информатике оценки: коэффициент информативности и коэффициент содержательности цифровой модели. Семантическая часть информации определяет ее содержательную сторону, она связана с кодированием данных. Синтаксическая информация определяет набор правил и отношений работы с цифровой моделью как с обычной информационной моделью. Она связана с классификацией и правилами построения моделей. Аспект рассмотрения структуры цифровой модели позволяет выделить в ней логическую и физическую структуры [16].

Логическая структура ЦМ определяется как структура для которой допустимы логические преобразования, которые позволяют осуществлять верификацию модели. Элементом логической структуры ЦММ является логическая запись. Физическая структура ЦММ определяется способом реализации логической ЦММ на конкретной технической основе. Она задает формат записи данных, размеры кластеров, слов и т.д. Элементом физической структуры ЦММ является физическая запись. Эти две части являются соответствием даталогической и физической моделей. Таким образом, цифровая модель это компьютерно-ориентированная модель и модель, объединяющая даталогическую и физическую модели.

Среди пространственных цифровых моделей выделяют несколько: цифровая модель местности, цифровая модель объекта, цифровая модель явления (процесса). Наибольшее применение в геоинформатике находит цифровая модель местности. Одним из результатов геоинформационного моделирования является цифровая модель местности.

Цифровая модель местности (ЦММ) - информационная дискретная модель местности, предназначенная для хранения и обработки в компьютерных технологиях, которая должна содержать несколько основных свойств, вытекающих из ее определения, а именно:

1. Как информационная модель ЦММ должна содержать описание объекта моделирования. То есть можно говорить о дескриптивной составляющей ЦММ.

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 должна быть 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.

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.

ГИС моделирование. Необходимо различать понятия геоинформационное моделирование и ГИС-моделирование. В широком смысле геоинформационное моделирование – это компьютерное моделирование. ГИС – моделирование это моделирование с использованием только ГИС как специализированной информационной системы. Использование САПР для моделирования не является ГИС-моделированием. Использование САПР для пространственного моделирования может быть геоинформационным моделированием. Определим ГИС-моделирование как класс моделирования пространственно- временных данных, использующий их организацию в ГИС, согласно которой каждый графический объект тесно взаимосвязан с одной или несколькими таблицами базы данных и специфические особенности графического интерфейса систем ГИС.

ГИС-моделирование можно определить также как класс моделирования пространственных объектов, имеющих графическую форму представления, связанную с формой хранения в базах данных. Форма хранения в базах данных ГИС называется табличной. ГИС-моделирование включает пять основных типов построения и формирования моделей:

1. Преобразование графической информации, которое приводит к изменению графических и табличных данных;

2. Преобразование табличных данных, что приводит к изменению графических и табличных данных;

3. Преобразование графических объектов из одного типа в другой;

4. Построение цифровых моделей явлений;

5. Построение, редактирование или модификация графических объектов на основе отношений между пространственными объектами (без использования графических редакторов).

Основу ГИС-моделирование как специализированной технологии составляют преобразования основанные на теоретико-множественных отношениях, законах формальной логики, алгоритмам обработки изображением и многом другом, что является самостоятельным научным направлением, не связанным с географией. Объектами этого моделирования являются пространственные объекты и объекты базы данных ГИС, «пространственные свойства» которых определяется их позиционной привязкой к точкам земной поверхности.

Как технология ГИС-моделирование включает специальные технологии моделирования:

геогруппировку - построение временной динамической модели путем объединения совокупностей графических объектов в более крупные объекты;

буферизацию - процедуру построения полигональных объектов по заданным линейным (и точечным) объектам и параметрам буферизации;

генерализацию - процедуру обобщения графических объектов и изменения их видимости при изменении масштаба;

комбинирование - процедуры композиции или декомпозиции графических объектов на основе отношений между ними;

геокодирование - процедуру позиционирования (координатной привязки) данных одной таблицы к данным другой, позиционно определенной таблицы;

обобщение данных - процедуру создания атрибутов новых объектов на основе отношений атрибутов исходных объектов;

построение тематических карт на основе анализа и обработки атрибутивных данных;

ректификацию данных;

проведение автоматической классификации признаков графических объектов (включая растровые) по заданным критериям.

Заключение

Геоинформационное моделирование средством получения информации из информационного поля [21]. Геоинформационное моделирование может применяться не только для исследования объектов земной поверхности, но и при космических исследованиях [22]. Геоинформационное моделирование отличается от пространственного моделирования. Пространственное моделирование является более общим понятием. Геоинформационное моделирование отличается от ГИС-моделирования. ГИС-моделирование является частным случаем геоинформационного моделирования. Геоинформационное моделирование не является географическим моделированием, хотя может решать географические задачи. Геоинформационное моделирование является частным случаем информационного моделирования. Геоинформационное моделирование выявляет и может использовать пространственные отношения, чего другие виды моделирования сделать не могут. Таким образом, геоинформационное моделирование и его основной вид – цифровое моделирование позволяют решать широкий круг задач, который с помощью иных методов моделирования решить нельзя.

Примечания:

1. Цветков В.Я. Модели в информационных технологиях. М.: Макс Пресс, 2006. 104 с.

2. Keeler R.N., Bondur V.G., Vithanage D. Sea truth measurements for remote sensing of littoral water // *Sea Technology*. 2004. Т. 45. № 4. С. 53-58.

3. Цветков В.Я. Пространственные отношения в геоинформатике // *Науки о Земле*. Выпуск 01. 2012. с.59-61.

4. Савиных В.П. Интеграция учебных дисциплин на основе геоинформатики // *Дистанционное и виртуальное обучение*. 2013. №6. с.5-10.

5. Tsvetkov V. Ya. Spatial Information Models // *European Researcher*, 2013, Vol.(60), № 10-1, p.2386-2392.

6. Матчин В.Т. Формирование геоданных// Славянский форум, 2015. 2(8). с.185-193.
7. Цветков В.Я. Модель геоданных для управления транспортом // Успехи современного естествознания. 2009. №4. с.50-51.
8. Зайцева О.В. Развитие цифрового моделирования // Славянский форум, 2015. 3(9). с.105-112.
9. Tsvetkov V. Ya. Information Units as the Elements of Complex Models // Nanotechnology Research and Practice, 2014, Vol.(1), № 1, p.57-64.
10. Шорыгин С.М. Элементы языка визуального моделирования // Славянский форум. 2014. 2 (6). с.171 -175.
11. Васютинский И.Ю. Особенности синтеза виртуальной и реальной практики в области наук о Земле // Перспективы науки и образования. 2013. №3. С. 47-54.
12. Tsvetkov V.Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design, 2014, Vol. (5), № 3. p.147-152.
13. Маркелов В.М. Геоинформационное ситуационное моделирование // Науки о земле. 2012. №4. с.72-76.
14. Цветков В.Я. Ситуационное моделирование в геоинформатике // Информационные технологии. 2014. №6. с.64-69.
15. Соловьев И.В. Применение модели информационной ситуации в геоинформатике // Науки о Земле. 2012. № 01. с.54-58.
16. Цветков В.Я. Геоинформационное моделирование // Информационные технологии, 1999, №3. с. 23-27.
17. Шайтура С.В. Электронно-геоинформационные ресурсы и технологии // Науки о земле. 2012. № 2. с.65-66.
18. Бондур В.Г., Аржененко Н.И., Линник В.Н., Титова И.Л. Моделирование многоспектральных аэрокосмических изображений динамических полей яркости // Исследование Земли из космоса. 2003. №2. С.3-17.
19. Tsvetkov V. Ya. Information interaction // European Researcher. 2013. Vol.(62), № 11-1. p.2573-2577.
20. С.Е. Shannon, (1948), "A Mathematical Theory of Communication", Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379–423 & 623–656, July & October, 1948.
21. Бондур В.Г. Информационные поля в космических исследованиях // Образовательные ресурсы и технологии. 2015. №2 (10). с.107-113.
22. Bondur V.G., Tsvetkov V.Ya. New Scientific Direction of Space Geoinformatics // European Journal of Technology and Design, 2015, 4. Vol. 10, Is. 4, pp. 118-126, DOI: 10.13187/ejtd.2015.10.118 www.ejournal4.com.

References:

1. Tsvetkov V.Ya. Modeli v informatsionnykh tekhnologiyakh. M.: Maks Press, 2006. 104 s.
2. Keeler R.N., Bondur V.G., Vithanage D. Sea truth measurements for remote sensing of littoral water // Sea Technology. 2004. Т. 45. № 4. S. 53-58.
3. Tsvetkov V.Ya. Prostranstvennyye otnosheniya v geoinformatike// Nauki o Zemle. Vypusk 01. 2012. s.59-61.
4. Savinykh V.P. Integratsiya uchebnykh distsiplin na osnove geoinformatiki // Distantionnoe i virtual'noe obuchenie. 2013. №6. s.5-10.
5. Tsvetkov V. Ya. Spatial Information Models // European Researcher, 2013, Vol.(60), № 10-1, p.2386-2392.
6. Matchin V.T. Formirovanie geodannykh// Slavyanskii forum, 2015. 2(8). s.185-193.
7. Tsvetkov V.Ya. Model' geodannykh dlya upravleniya transportom // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2009. №4. s.50-51.
8. Zaitseva O.V. Razvitie tsifrovogo modelirovaniya // Slavyanskii forum, 2015. 3(9). s. 105-112.
9. Tsvetkov V. Ya. Information Units as the Elements of Complex Models // Nanotechnology Research and Practice, 2014, Vol.(1), № 1, r.57-64.
10. Shorygin S.M. Elementy yazyka vizual'nogo modelirovaniya // Slavyanskii forum. 2014. 2 (6). s.171 -175.
11. Vasyutinskii I.Yu. Osobennosti sinteza virtual'noi i real'noi praktiki v oblasti nauk o Zemle

// Perspektivy nauki i obrazovaniya. 2013. №3. S. 47-54.

12. Tsvetkov V.Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design, 2014, Vol. (5), № 3. p.147-152.

13. Markelov V.M. Geoinformatsionnoe situatsionnoe modelirovanie // Nauki o zemle. 2012. №4. s.72-76.

14. Tsvetkov V.Ya. Situatsionnoe modelirovanie v geoinformatike // Informatsionnye tekhnologii. 2014. №6. s.64-69.

15. Solov'ev I.V. Primenenie modeli informatsionnoi situatsii v geoinformatike // Nauki o Zemle. 2012. № 01. s.54-58.

16. Tsvetkov V.Ya. Geoinformatsionnoe modelirovanie // Informatsionnye tekhnologii, 1999, №3. s. 23-27.

17. Shaitura S.V. Elektronno-geoinformatsionnye resursy i tekhnologii // Nauki o zemle. 2012. № 2. s.65-66.

18. Bondur V.G., Arzhenenko N.I., Linnik V.N., Titova I.L. Modelirovanie mnogospektral'nykh aerokosmicheskikh izobrazhenii dinamicheskikh polei yarkosti // Issledovanie Zemli iz kosmosa. 2003. №2. S.3-17.

19. Tsvetkov V. Ya. Information interaction // European Researcher. 2013. Vol.(62), № 11-1. p.2573-2577.

20. C.E. Shannon, (1948), "A Mathematical Theory of Communication", Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379–423 & 623–656, July & October, 1948.

21. Bondur V.G. Informatsionnye polya v kosmicheskikh issledovaniyakh // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. 2015. №2 (10). s.107-113.

22. Bondur V.G., Tsvetkov V.Ya. New Scientific Direction of Space Geoinformatics // European Journal of Technology and Design, 2015, 4. Vol. 10, Is. 4, pp. 118-126, DOI: 10.13187/ejtd.2015.10.118

УДК 528.06

Принципы геоинформационного моделирования

Сергей Геннадьевич Дыщленко

Конструкторское бюро «Панорама», Москва, Российская Федерация

Кандидат технических наук

E-mail: dishlenko@yandex.ru

Аннотация. Статья раскрывает содержание принципов геоинформационного моделирования. Показано, что геоинформационное моделирование в отличие от других видов моделирования, использует интеграцию данных. Показано различие между пространственным моделированием и геоинформационным моделированием. Показано различие между ГИС-моделированием и геоинформационным моделированием. Описано цифровое моделирование как основной вид геоинформационного моделирования. Описаны пространственные, ситуационные и методические особенности геоинформационного моделирования.

Ключевые слова: геоинформатика, моделирование, пространственное моделирование, геоинформационное моделирование, пространственные модели.

Copyright © 2016 by Academic Publishing House Researcher



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

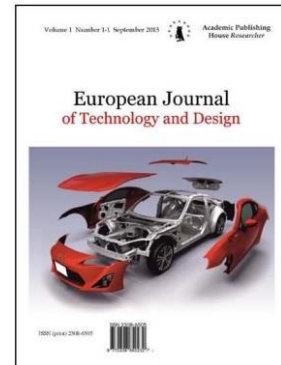
ISSN: 2308-6505

E-ISSN: 2310-3450

Vol. 11, Is. 1, pp. 20-29, 2016

DOI: 10.13187/ejtd.2016.11.20

www.ejournal4.com



UDC 622. 452

The Analysis of Existing Methods of Dedusting Gravitational Transshipment Nodes

¹ Nurmukhambet A. Medeubaev

² Yevgeniya V. Komleva

³ Mira O. Baytuganova

⁴ Meruyert Zh. Kakenova

⁵ Nuriya N. Akimbekova

⁶ Nurbek R. Zholmagambetov

⁷ Gulmira S. Sattarova

¹⁻³ Karaganda State Technical University, Kazakhstan

Karaganda, Bulvar Mira street 56

¹Associate Professor, Ph.D.

E-mail: pafnutii_19@mail.ru

²Senior Lecturer, Master of Health and Safety

E-mail: meruertkakenova@mail.ru

E-mail: pafnutii_19@mail.ru

³Senior Lecturer

E-mail: bomira@mail.ru

⁴Senior Lecturer, Master of Health and Safety

E-mail: meruertkakenova@mail.ru

⁵Associate Professor, Ph.D.

E-mail: nuriya1958@inbox.ru

⁶Associate Professor, Ph.D.

E-mail: nurbekz@mail.ru

⁷Senior Lecturer, Ph.D.

E-mail: sattarovags@mail.ru

Abstract

This article provides basic dust control air at the sites of overload. Reducing the amount of dust released from bulk materials transhipped by adjusting their speed and the movement of chute and recirculation control ejected streams of dusty air in the transshipment nodes. The article explores the main causes of dust in the air of the working area. The article presents the dependences for determining the rate of bulk material transported and the number of the incoming air.

Keywords: dust, water, dust suppression, overload point, dedusting, flowable material, ejected, air.

Введение

Известно, что обеспыливание узлов перегрузки сыпучих материалов осуществляется следующими способами:

- увеличением влажности материалов;
- пылеподавлением, с помощью пен;
- электростатической обработкой потоков пыли;
- разделением горной массы на классы по крупности в процессе погрузки и доставки;
- изоляцией, работающих от мест выделения пыли;
- пылеулавливанием с помощью аспирационных систем.

Материалы и методы

Увлажнение производят диспергированной водой или с добавлением поверхностно – активных веществ (ПАВ) как перед погрузкой, так и в процессе доставки сыпучих материалов. Увеличение влажности снижает пылевыведение из перегружаемой массы. Однако этот способ применим только при положительной температуре окружающей среды. К тому же, со временем, влага испаряется и эффект связывания пыли снижается, а некоторые ПАВ токсичны и вызывают профессиональные заболевания у рабочих.

Пылеподавлением с помощью пены, производится пеногенераторами, за счет смешивания пенообразующего раствора с засасыванием внутрь пеногенератора воздухом.

Несмотря на эффективную локализацию пылеисточников пеной, на узлах перегрузки при конвейерной доставке сыпучих материалов, способ применить сложно, потому что резко снижаются силы сцепления ленты с поверхностью приводных и концевых барабанов конвейеров. Это приводит к остановке транспортной цепочки или к децентровке полотна ленты и отклонению ее от оси конвейера. Пены замерзают при отрицательных температурах.

Способ электростатической обработки заключается в электризации потока взвешенной пыли, после разделения общего потока на несколько, с помощью электрофильтров. Эффективность способа достигается путем взаимного притягивания частиц пыли с разноименными зарядами во вновь соединенном потоке. Указанный способ не применяется в промышленности с целью обеспыливания перегрузочных узлов, а используются для очистки аспирированного пылевоздушного потока.

Защита работающих изоляцией от пылеисточников производится двумя путями:

- путем устройства специальных помещений с притоком свежего воздуха;
- защитой органов дыхания людей респираторами.

Способ не решает проблемы обеспыливания узлов пересышки, и неприемлем при работе с взрывоопасной и агрессивными пылями, а также не исключает заболеваний людей дерматитами.

Обеспыливание пунктов перегрузки путем разделения горной массы на классы по крупности, не нашло широкого применения в промышленности потому, что сам процесс разделения дорогостоящий и пыльный. Кроме того, способ не решает проблемы обеспыливания, при вторичном пылеобразовании от дополнительного измельчения горной массы при падении и истирании.

Решение задачи обеспыливания имеет особое значение при переработке минерального сырья сухим способом, где по условиям технологии производства применение гидродобавок невозможно. В таких случаях для обеспыливания узлов перегрузок сыпучих материалов широко применяются перегрузочные и аспирационные устройства. Однако, несмотря на совершенствование средств и методов пылеулавливания, запыленность воздуха у мест перегрузки сыпучих материалов не уменьшается, а пыль с большими скоростями, под действием напора эжектируемого воздуха, выбивается в рабочие зоны и ухудшает условия труда на производстве.

Способ аспирации запыленного воздуха от перегрузочных узлов нашел широкое применение в различных отраслях промышленности. Преимущество способа по сравнению с вышеприведенными, заключается в том, что он применим при отрицательных и положительных температурах материалов и среды. Возможна утилизация уловленного сырья и возвращение его в технологический цикл. Однако, как видно из данных этот способ, при существующем уровне технических решений, не исключает выбросов пыли в атмосферу рабочих зон из перегружаемой массы.

Основными причинами выделений пыли в атмосферу является: несовершенство конструкций перегрузочных средств и аспирационных укрытий; отсутствие способов

управления аэродинамическими процессами внутри устройств; недостаточный учет влияния физико-механических свойств перегружаемых материалов на условия их движения в гравитационных желобах. Это приводит к неточностям при разработке устройств для перегрузки и обеспыливания сыпучих материалов и затрудняет решение задачи исключения пылевыведений за пределы конструкций.

Точная информация о скорости движения перегружаемых сыпучих материалов позволяет прогнозировать их эжектирующую способность и количество выделяемой пыли при разгрузке точек, очень важно для обеспечения безопасных условий труда работающих.

Существует несколько способов определения скорости сыпучих материалов: с помощью кино- и фотосъемок, косвенный, механический, радиометрический, аналитический. Каждый из названных способов имеет свои недостатки.

Исследования факторов, влияющих на величины скорости движения сыпучих материалов самотеком показали, что мнения ученых по этому вопросу разделились.

Некоторые авторы считают, что с увеличением скорости движения материалов, коэффициенты их трения с плоскостью увеличивается.

Другие утверждают, что увеличение скорости приводит к уменьшению коэффициента трения материалов о наклонную поверхность. По мнению Кирона Л.И. в сухом состоянии между скоростью движения материалов и коэффициентом их трения нет устойчивой единой зависимости.

В работе[9] показано, что зависимость коэффициента трения скольжения f_{mp} от скорости сыпучих материалов определяется выражением.

$$f_{mp} = (a + bV_m)c^{-bV_m} + d, \quad (1)$$

где V_m - скорость движения сыпучего материала, м/с;

a, b, c, d – константы, зависящие от природы тел и условий трения.

Формула для расчета скорости движения сыпучего материала с учетом (1), при разгрузке с конца гравитационного желоба имеет следующий вид[9]:

$$V_k = \sqrt{2gl_{ж} (\sin \alpha_1 - f_{mp} \cos \alpha_1 + V_0^2)}, \quad (2)$$

где V_k – скорость материала на конце желоба, м/с;

g - ускорение свободного падения, м/с²;

$l_{ж}$ – длина желоба, м;

α_1 – угол наклона желоба к горизонту, град;

f_{mp} – коэффициент трения скольжения (применяется 0,5);

V_0 – начальная скорость движения материала по желобу, м/с.

Формула (2) широко применяется для расчетов при разработке и проектировании устройств для перегрузки и обеспыливания полезных ископаемых и минерального сырья. Основным недостатком зависимости является то, что она не учитывает изменение характеристик трения материала о днище желоба в процессе движения. Кроме того, в формуле не отражено изменение взаимодействия материала с наклонной плоскостью в зависимости от таких важнейших факторов как крупность, форма частиц, влажность и режим движения сыпучей массы в желобе.

Известные зависимости для расчета скорости отличаются от (2) формулы поправками в форме дополнительных эмпирических коэффициентов, учитывающих изменение коэффициента трения или скорости при поворотах потока сыпучей массы, например

$$V_k = \sqrt{2gl_{ж} (\sin \alpha_1 - f_{mp} \cos \alpha_1 \cdot K_w) + V_0^2}, \quad (3)$$

где K_w – коэффициент вариации (равный 0,85 – 0,9).

Авторы работ [6] предлагают следующие выражение

$$V_{k=} = \sqrt{(V_i - K_n)^2 + 2qH(1 - ctq \alpha_1 f_{mp})}, \quad (4)$$

где V_i – скорость материала в конце предыдущего участка желоба, м/с;

K_n – коэффициент уменьшения скорости при повороте желоба (величина K_n принимается по таблице);

α_1 – угол наклона на рассматриваемом участке желоба, град;

H – перепад высот на участке движения материала в желобе, м.

Формула для расчета скорости имеет вид [13].

$$V_{k=} = \sqrt{2ql_{\text{жс}} \left[(\sin \alpha_1 - f_{mp} \cos \alpha_1) \left(1 + \frac{h}{B}\right) \right] + V_0^2}, \quad (5)$$

где $\frac{h}{B}$ – отношение высоты слоя к ширине желоба.

Авторы предлагают

$$V_k = 4,4 \sqrt{H(1 - 1,2 f_{mp} \cdot ctq \alpha_1)}, \quad (6)$$

Известна координатная формула, которая является критерием точности формулы (2) [8]:

$$V_{k=} = \frac{x_i}{\cos \alpha_1} \cdot \sqrt{\frac{q}{2(y_i - tq \alpha_1 \cdot x_i)}}, \quad (7)$$

где x_i , y_i – текущие координаты струи падающего материала, после схода его с конца желоба, м.

Недостатком формулы (7) является то, что координаты струи определяются лишь по двум точкам. Так как траектория свободно падающего материала имеет вид параболы, то для ее построения двух точек недостаточно, для этого необходимо иметь координаты не менее трех ее точек.

Обсуждение

По обеспыливанию перегрузочных узлов имеются исследования как отдельных, так и целых научно-исследовательских коллективов. За последний период в этом вопросе достигнуты определенные успехи. Однако, в целом, проблема не может считаться решенной потому, что с бурным развитием механизации и увеличением объемов переработки твердого минерального сырья, запыленность рабочих зон нередко еще превышает предельно-допустимые концентрации.

Анализ существующих зависимостей, для определения скорости движения сыпучих материалов в гравитационных желобах, позволяет сделать следующие выводы:

- в известных зависимостях не учитывается изменение условий взаимодействия сыпучих материалов с днищем гравитационного желоба в процессе перегрузки;
- не учтено влияние крупности, формы частиц, влажности, режимов перемещения перегружаемых материалов на скорость движения.

В основу расчета объема воздуха, аспирируемого от укрытий узлов перегрузки сыпучей массы, положено условие: количество воздуха, поступающего в аспирационное укрытие, должно быть равно объему воздуха всасываемого из укрытия (Q_a) [9].

$$Q_a = Q_{\text{в}} + Q_{\text{н}}, \quad (8)$$

где $Q_э$, $Q_н$ – количество воздуха, эжектируемого материалом и поступающего в укрытие через неплотности, м³/с.

Определению эжектируемого воздуха падающими частицами материалов, посвящен ряд работ отечественных и зарубежных авторов[7].

Полученные результаты определения эжектируемого материалом воздуха, свидетельствует: к настоящему времени исследователи пришли к выводу о том, что частицы массы, падающие разрозненно, эжектируют воздуха больше, чем движущиеся компактно. Однако, количественная оценка процесса реакции, пока еще однозначного подхода не нашла. Так в некоторых работах показано, что количество эжектируемого сыпучей массой воздуха, не зависит от размеров частиц перегружаемого материала.

Вторая группа исследователей[6, 9] констатирует, что количество эжектируемого воздуха снижается при увеличении размеров перегружаемых частиц. Процесс увеличения воздуха материалом объясняется тем, что падающие под действием сил гравитации частицы, в результате сопротивления воздуха, теряют часть кинетической энергии, расследуемой на увеличение воздуха.

Ряд исследователей ставят объем эжектируемого воздуха в зависимость от таких величин как «площадь поперечного сечения потока», но учитывают при этом режим движения сыпучей массы. Поэтому полученные результаты расчетов отличаются, как в большую, так и в лучшую сторону от фактической их величины.

Делекетиным А.В. в результате исследования кварцитов крупностью от $0,5 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ м и расходе материала от 0,042 кг/с до 0,7 кг/с по желобу шириной $a = 0,1$ м и высотой 0,75а; 0,6а; 0,45а, и углах наклона 450, 600, 750 определено, что объем эжектируемого воздуха при небольшой загрузке желоба может превышать объем загружаемого материала в сотни раз. Однако, предложенная зависимость, имеет эмпирический характер и приемлема только для тех условий, в которых проводился эксперимент.

Недик В.В., Нейков О.Д. [2.9] и Логачев И.Н., Стуканов В.И. для расчета количества эжектируемого воздуха предлагают формулу

$$Q_э = \lambda_0 V S, \quad (9)$$

где $Q_э$ – количество эжектируемого воздуха, м³/с;

λ_0 – коэффициент скорости увлекаемого воздуха (определяется по графику или таблице, для конкретных условий), равный отношению скорости движения материала;

S – площадь поперечного сечения желоба, м².

Зависимость (9) получена теоретическим путем, и рекомендуется для применения как для кусковых, так и для порошковых материалов. Однако, как видно из формулы (9), в ней не учтены ни влияние крупности частиц, ни режимы движения перегружаемой массы в желобе. Кроме того, за основу принят коэффициент лобового сопротивления шаровой частицы $c = 0,48$. Однако для определения C известна функциональная зависимость.

$$C = f(Re), \quad (10)$$

где Re – число Рейнольдса.

При изменении Re от 1 до $1 \cdot 10^6$, C будет изменяться от 0,08 до 200, а значение 0,48 справедливо лишь для $4 \cdot 10^2 \leq Re \leq 4 \cdot 10^3$.

Учет факторов трудно поддающихся аналитической оценке при расчете количества эжектируемого воздуха, авторами Недин В.В., Нейков О.Д. предложено производить с помощью формулы[9]

$$Q_э = 3,165 K_н \cdot K_y \cdot K_f \cdot K_{сг} \cdot K_d, \quad (11)$$

Где $K_н$ – коэффициент, учитывающий влияние конечной скорости падения материала на объем эжектируемого воздуха;

K_y – коэффициент, учитывающий влияние количества пересыпаемого материала;

K_F – коэффициент, учитывающий влияние площади поперечного сечения точек при входе в укрытие;

$K_{\Sigma\xi}$ – коэффициент, учитывающий влияние местных сопротивлений воздуха в точке и верхней части перепада;

K_d – коэффициент, учитывающий влияние крупности пересыпаемого материала.

Однако формула (11) справедлива лишь для принятых авторами «стандартных условий», и из-за наличия множества коэффициентов сведена к эмпирическому виду. Следующим недостатком формулы (11) является то, что расчеты выполненные по ней приемлемы только к вертикальным перепадам материала. В работах Минко В.А. и Абрамшиным Н.Г. предложена формула:

$$Q_{\text{э}} = V_k \cdot S_1(1 - \beta)^2, \quad (12)$$

где V_k – конечная скорость движения материала при входе в укрытие, м/с;

S_1 – площадь сечения желоба при входе в укрытие, м²;

β – объемная концентрация материала в желобе.

Значение

$$\beta = \frac{2Q_m}{\rho S_1 \cdot V_k}, \quad (13)$$

где Q_m – массовый расход материала, кг/с;

ρ – плотность материала, кг/м³.

Из формул (11) и (12) видно, что они содержат в себе недостатки формулы (9).

Руденко К.Г. и Калмыковым А.В. предложено рассчитывать количество воздуха, эжектируемого движущимся сыпучим материалом, поступающим из разгрузочной воронки, с помощью следующего выражения [7, 10].

$$Q_{\text{э}} = \frac{0,04KV_m Q_m^2}{3600}, \quad (14)$$

где K – коэффициент, зависящий от конструкции укрытия (для конвейеров принимается $K = 1,85$);

Q_m – расход материала через воронку, м³/с;

V_m – скорость движения материала при входе в укрытие из загрузочной воронки, м/с.

Авторы Руденко К.Г. и Калмыков А.В. утверждают, что количество эжектируемого воздуха зависит от расхода материала, скорости его движения и типа укрытия [7, 10].

Основным недостатком приведенных исследований является то, что они применимы только для условий принятых авторами, потому что получены эмпирическим путем, что свойственно и другим зависимостям.

Глушков Л.А. рекомендует рассчитывать количество воздуха, эжектируемого сыпучим материалом, по следующей зависимости:

$$Q_{\text{э}} = \frac{M_1 Y t q \alpha_1 \cdot S \cdot \psi}{3600}, \quad (15)$$

где M – коэффициент, зависящий от расхода материала в желобе (определяется по графику);

Y – определяется по графику в зависимости от перепада высот;

S – площадь поперечного сечения желоба, м²;

Ψ – коэффициент, учитывающий величину угла наклона желоба.

В формуле (15) не учитываются крупность материала, режим движения масса и взаимодействие потока с воздухом внутри желоба.

Любимовой А.И. для определения количества эжектируемого воздуха был использован комбинированный способ решения задач. Но из-за наличия коэффициентов, зависимость сведена к эмпирическому виду.

Логачев И.Н., Афанасьев И.И., Нейков О.Д. рассматривая процесс эжекции с точки зрения динамики двухкомпонентного потока, предложили формулу для расчета количества воздуха, эжектируемого падающим материалом

$$Q_{\text{э}} = S \sqrt{\frac{P_a + P_{\text{э}}}{\sum \eta \zeta + \frac{\rho_0}{2}}}, \quad (16)$$

где $P_{\text{э}}$ – эжекционное давление, Па;

P_a – разрежение в аспирационном укрытий, Па;

$\sum \zeta$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений;

ρ_0 – плотность воздуха, кг/м³.

Формула (16) действительна только для вертикальных перегрузочных узлов.

В объем аспирируемого из укрытий воздуха, входит составляющая часть представленная объемом воздуха, поступающего внутрь укрытий через не плотности ($Q_{\text{н}}$)[6].

Расчет ($Q_{\text{н}}$) предлагается производить по следующим формулам:

$$(Q_{\text{н}}) = S_{\text{н}} \sqrt{\frac{2P_a}{\rho_0 \cdot \zeta b_x}}, \quad (17)$$

где ($Q_{\text{н}}$) – количество воздуха, поступающего в укрытие через не плотности, м³/с;

$S_{\text{н}}$ – площадь не плотностей, м²;

P_a – разрежение в укрытии, Па;

ζ – коэффициент местного сопротивления входа воздуха в укрытие (для отверстия в стене $\zeta = 2,4$).

$$(Q_{\text{н}}) = 0,65 S_{\text{н}} \sqrt{\frac{2P_a}{\rho_0}}, \quad (18)$$

$$(Q_{\text{н}}) = 0,65 S_{\text{н}} \sqrt{2P_0 \cdot P_a}, \quad (19)$$

Бобровников Н.А. предлагает зависимость для расчета[12]

$$(Q_{\text{н}}) = 2,639 S_{\text{н}} \sqrt{P_a}, \quad (20)$$

В работе предлагается производить расчет по формуле

$$(Q_{\text{н}}) = \sum S_{\text{н}} \cdot V_{\text{н}} 3600, \quad (21)$$

где $\sum S_{\text{н}}$ – площадь не плотностей, м²;

$V_{\text{н}}$ – скорость движения воздуха через не плотности, м/с. (принимается $V_{\text{н}} = 0,5 \dots 1,0$ м/с).

Из формул (17 - 21), предложенных для расчета количества воздуха, которое необходимо отсасывать из аспирационных укрытий для эффективного обеспыливания

перегрузочных узлов, видно, что в них входят параметры, учитывающие необходимое разрежение внутри укрытия и скорость выхода воздуха через неплотности.

Делекетин А.В. рекомендует принимать скорость движения воздуха через неплотности (V_H) равной 1,4...1,6 конечной скорости эжектируемого материалом воздуха (V_K). Практический (V_H) может достигать 5м/с при разрежении в укрытии[11].

$$P_y \leq 14,7 \text{Па}, \quad (22)$$

Из результатов исследований следует, что необходимо принимать

$$V_H = 0,65 V_K, \quad (23)$$

В работе рекомендуется принимать

$$V_H = 0,52 V_K, \quad (24)$$

где V_K – конечная скорость движения материала при входе в укрытие, м/с.

В работе Зильберберга В.И., Нестерова Е.Д., Туник Л.М. принято необходимым[8]:

$$V_H = (0,7...0,9) V_K, \quad (25)$$

Авторы Недин В.В., Нейков О.Д. предлагают принимать[2, 9]

$$V_H = (1,0...1,2), \quad (26)$$

Руденко К.Г., Калмыков А.В. считают, что должно быть[7, 10]

$$V_H = (0,5...1,0), \quad (27)$$

Некоторые исследователи предлагают руководствоваться только наличием необходимого разрежения в укрытиях.

Так Зильберберга В.И., Нестерова Е.Д., Туник Л.М. в расчетах [8] принимается разрежение в аспирационных укрытиях P_a

$$P_a = (2,45...9,81). \quad (28)$$

Заключение

Анализ приведенных результатов исследований показывает, что интервал рекомендуемых к применению скоростей движения воздуха не плотности может изменяться от 0,5 до 5,0 м/с и отличается в 10 раз.

Разрежение в аспирационных укрытиях предлагается принимать в пределах от 1,26 до 14,7 Па, то есть отличающихся в 7,5 раза. Из чего следует, что рекомендуемый выбор параметров V_H и P_y для практического применения затруднителен. А результаты расчетов получаемых по формулам (9-28) противоречивы. Ни один из способов расчета не снимает проблемы управления или регулирования процессом эжекции. Противоречивость вышеприведенных рекомендаций и наличие множества эмпирических коэффициентов, различных по величине, указывают, что методы расчетов эжектирующей способности сыпучих материалов и определение количества воздуха, поступающего через не плотности в аспирационные укрытия, до сих пор еще несовершенны.

Поэтому существует неотложная необходимость в их дальнейшем совершенствовании, с целью повышения эффективности обеспыливающих мероприятий при перегрузке сыпучих материалов в желобах, что позволит снизить запыленность воздуха в рабочих зонах трактов транспортировки полезных ископаемых и снизить выбросы пыли на горных предприятиях.

Примечания:

1. Харланов С.А., Степанов В.А. Монтаж систем вентиляции и конденсирования воздуха. М.: Высшая школа. 1991. 256 с.
2. Недин В.В., Нейков О.Д. Современные методы исследования пыли. М.: Недра. 1967. 162 с.
3. Ушаков К.З., Бурчаков А.С., Медведев И.И. Рудничная аэрология. М.: Недра. 1978. 431 с.
4. Руденко К.Г., Шемаханов М.М. Обезвоживание и пылеулавливание. М.: Недра. 1981. 345 с.
5. Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды. Москва.: ОНИКС. 2007. 319 с.
6. Пережилов А.Е., Диколенко Е.А., Харьковский В.С., Давиденко В.А. Способы заблаговременного снижения пылевыделения угольных пластов. М.: Недра. 1995. 376 с.
7. Руденко К.Г., Калмыков А.В. Обеспыливание и пылеулавливание перегрузке полезных ископаемых. М.: Недра. 1971. 351 с.
8. Зильберберга В.И., Нестерова Е.Д., Туник Л.М. Гравитационный желоб для сыпучих материалов. 1965. №36.
9. Недин В.В., Нейков О.Д. Борьба с пылью на рудниках. М.: 1965. 199 с.
10. Калмыков В.В. Борьба с пылью при переработке и транспортировке угля. Экспресс – информация. М.: ЦНИИуголь, 1979. 25 с.
11. Инструкция по контролю содержания пыли на предприятиях горно-рудной и нерудной промышленности (рудниках, карьерах, геолого-разведочных работах, обоготительных, агломерационных и дробильно-сортировочных фабриках). М.: Недра. 1981. 32 с.
12. Бобровников Н.А. Охрана воздушной среды от пыли на предприятиях строительной индустрии. М.: Стройиздат, 1981. 98 с.
13. Справочник по физике. М.: Наука, 1979. 942 с.

References:

1. Kharlanov S.A., Stepanov V.A. Montazh sistem ventilyatsii i kondentsirovaniya vozdukha. M.: Vysshaya shkola. 1991. 256 s.
2. Nedin V.V., Neikov O.D. Sovremennye metody issledovaniya pyli. M.: Nedra. 1967. 162 s.
3. Ushakov K.Z., Burchakov A.S., Medvedev I.I. Rudnichnaya aerologiya. M.: Nedra. 1978. 431 s.
4. Rudenko K.G., Shemakhanov M.M. Obezvozhivanie i pyleulavlivanie. M.: Nedra. 1981. 345 s.
5. Golitsyn A.N. Promyshlennaya ekologiya i monitoring zagryazneniya prirodnoi sredy. Moskva.: ONIKS. 2007. 319 s.
6. Perezhilov A.E., Dikolenko E.A., Khar'kovskii V.S., Davidenko V.A. Sposoby zablagovremennogo snizheniya pylevydeleniya ugol'nykh plastov. M.: Nedra. 1995. 376 s.
7. Rudenko K.G., Kalmykov A.V. Obespylivanie i pyleulavlivanie peregruzke poleznykh iskopaemykh. M.: Nedra. 1971. 351 s.
8. Zil'berberga V.I., Nesterova E.D., Tunik L.M. Gravitatsionnyi zhelob dlya sypuchikh materialov. 1965. №36.
9. Nedin V.V., Neikov O.D. Bor'ba s pyl'yu na rudnikakh. M.: 1965. 199 s.
10. Kalmykov V.V. Bor'ba s pyl'yu pri pererabotke i transportirovke uglya. Ekspress – informatsiya. M.: TsNIIugol', 1979. 25 s.
11. Instruktziya po kontrolyu soderzhaniya pyli na predpriyatiyakh gorno-rudnoi i nerudnoi promyshlennosti (rudnikakh, kar'erakh, geologo-razvedochnykh rabotakh, obogotitel'nykh, aglomeratsionnykh i drobil'no-sortirovochnykh fabrikakh). M.: Nedra. 1981. 32 s.
12. Bobrovnikov N.A. Okhrana vozdushnoi sredy ot pyli na predpriyatiyakh stroitel'noi industrii. M.: Stroiizdat, 1981. 98 s.
13. Spravochnik po fizike. M.: Nauka, 1979. 942 s.

УДК 622. 452

Анализ существующих способов обеспылевания гравитационных перегрузочных узлов

¹ Нурмухамбет Альмагамбетович Медеубаев

² Евгения Владимировна Комлева

³ Мира Олжатаевна Байтуганова

⁴ Меруерт Жамбуловна Какенова

⁵ Нурия Нуретдиновна Акимбекова

⁶ Нурбек Рыспекович Жолмагамбетов

⁷ Гульмира Сапаровна Саттарова

¹⁻³ Карагандинский государственный технический университет, Казахстан
Караганда Бульвар Мира 56

¹ Доцент, к.т.н.

² Старший преподаватель, магистр по безопасности жизнедеятельности

³ Старший преподаватель

E-mail: bomira@mail.ru

⁴ Старший преподаватель, магистр по безопасности жизнедеятельности

E-mail: meruertkakenova@mail.ru

⁵ Доцент, к.т.н.

E-mail: nurija1958@inbox.ru

⁶ Доцент, к.т.н.

E-mail: nurbekz@mail.ru

⁷ Старший преподаватель, к.т.н.

E-mail: sattarovags@mail.ru

Аннотация. В статье приведены основные способы обеспылевания воздуха в узлах перегрузки. Уменьшение количества выделяемой пыли из перегружаемых сыпучих материалов за счет регулирования их скорости и режимов перемещения по наклонным желобам и управления рециркуляцией эжектируемых потоков запыленного воздуха в перегрузочных узлах. Рассмотрены основные причины выделения пыли в воздух рабочей зоны. Представлены зависимости, для определения скорости сыпучих перемещаемых материалов и количества поступающего воздуха.

Ключевые слова: пыль, вода, пылеподавление, пункт перегрузки, обеспылевание, сыпучий материал, эжектируемый, воздух.

Copyright © 2016 by Academic Publishing House Researcher



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

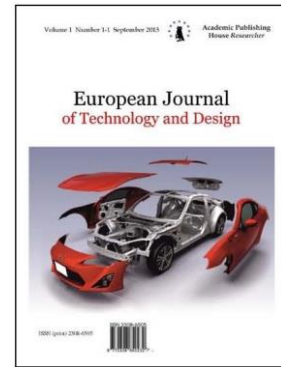
ISSN: 2308-6505

E-ISSN: 2310-3450

Vol. 11, Is. 1, pp. 30-34, 2016

DOI: 10.13187/ejtd.2016.11.30

www.ejournal4.com



UDC 001.8 001.51.

Information Barriers

Tatiana A. Ozhereleva

JSC NIIAS, Russian Federation
27, bldg 1 Nizhegorodskaya Str. 27, 109029 Moscow
Engineer
E-mail: ozherjtan@yandex.ru

Abstract

The article analyzes the phenomenon that periodically appears in human activities. This phenomenon is referred to as an information barrier. Information barrier has different manifestations. Informa-insulating barrier is manifested in the human inability to efficiently process information collection. The article analyzes the causes of information barriers. This article describes the recommendations and methods that contribute to overcome information barriers.

Keywords: information, knowledge, modeling, information barrier, information processing, cognitive modeling

Введение

К числу проблем обработки и моделирования относятся информационные барьеры, которые препятствуют или сдерживают процессы обработки информации и управления [1]. Для преодоления информационных барьеров человек создавал различные новшества, которые в масштабах человечества, государства или отдельной корпорации способствовали развитию общества в целом. Исторически это явление можно связать с изобретением письменности. Накопление и необходимость точной передачи информации обусловила создание письменности как одной из первых систем формализации информации и «объективизации» информации. Первоначально при исследовании феномена информационного барьера говорили только о больших информационных объемах [2]. В настоящее время можно выделить ряд признаков возникновения информационных барьеров, которые в первую очередь связаны с когнитивными факторами [3, 4], такими как обозримость [5], воспринимаемость информации [6], воспринимаемость моделей [7], интерпретируемость информации [8], интерпретируемость моделей [9]. Кроме того, к информационным барьерам можно отнести необходимость преобразования неявного знания в явное [10].

Материал и методы исследования

В качестве материала использовались существующие описания проблемы информационных барьеров и проблемы «больших данных». В качестве методики исследования применялся системный анализ, качественный анализ и структурный анализ.

Результаты исследования

Социальные аспекты появления и преодоления информационных барьеров. Информатизацию общества можно рассматривать как организованный социальный, экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и развития общества в целом. Информатизация общества включает: научные процессы, технологические процессы, социальные процессы. основой решения многих процессов на междисциплинарном уровне является информатика.

Информатика является междисциплинарной наукой, изучающей все технологии сбора, обработки и представления информации. Она исследует пространственно-временные процессы, явления и системы. Информатика имеет основную область исследований и основной метод исследований. Область исследования - объекты и явления, происходящие на земной поверхности и за ее пределами. Основной метод исследования включает информационный подход, включающий анализ, информационное моделирование и информационный синтез.

Технологический аспект информатики связан с разработкой и совершенствованием технологий сбора, интеграции, хранения, анализа, передачи, практических приложений разнообразных данных с помощью информационных технологий и систем.

Идущий во всем мире процесс развития информационного общества носит объективный характер и требует от любой страны участия в этом процессе всех ее отраслей. Развитие компьютеров и компьютерных сетей приводит к тому, что все большая часть информации, научно-технической, образовательной, экономической и социально-политической, перемещается в автоматизированные информационные системы. В эпоху информатизации и интеллектуализации усложняется задача управления экономикой или отраслью. Это обусловлено, в первую очередь возрастанием объемов данных и знаний, которые необходимо учитывать при решении современных задач управления. Во вторую очередь с усложнением задач управления. В третью с требованием повышения оперативности анализа данных в задачах управления.

Отметим рост объемов информации [11]. С начала нашей эры для удвоения знаний потребовалось 1750 лет, второе удвоение произошло в 1900 году, а третье - к 1950 году, т.е. уже за 50 лет, при росте объема информации за эти полвека в 8-10 раз. Причем эта тенденция все более усиливается, так как объем знаний в мире к концу XX века увеличился вдвое, а объем информации увеличится более, чем в 30 раз. В результате развития любой страны, наступает момент, когда резервы традиционных (существующих) методов управления экономикой и социально-экономические механизмы оказываются исчерпанными. Процесс роста и накопления перерабатываемой информации приводит к появлению информационных барьеров [1].

Социальный информационный барьер возникает тогда, когда сложность управления социально-экономической, информационной или образовательной системой превосходит возможности *одного* человека или группы лиц. В результате возникновения такого информационного барьера человек создает средства и системы для его преодоления. Примером является изобретение письменности, изобретение книгопечатания, создание кодов для автоматизированной передачи на расстояния, создание денежной системы, создание системы мирового права и т.д.

Кроме того, для его преодоления создают различные информационные системы: библиотечные системы хранения информации, базы данных, автоматизированные системы управления, когнитивные системы управления, интеллектуальные системы управления.

Для его преодоления создают и совершенствуют различные информационные модели: информационные конструкции [12], информационные ситуации [13], информационные единицы [14], модели информационных взаимодействий [15], информационного преимущества [16], информационной асимметрии [17]. Из этого следует, что моделирование в настоящее время основной метод преодоления информационного барьера.

Информационные барьеры в настоящее время связывают с проблемой больших данных [18, 19]. Один из факторов такой проблемы – не структурированная не систематизированная информация больших объемов. Для устранения этого фактора в социальном плане человек придумывал различные системы классификации и

классификаторы. Кроме того человек для решения этой проблемы придумал систему стандартизации и систему стандартов. Поэтому развитие системы стандартизации следует также рассматривать как метод преодоления информационных барьеров.

Технические аспекты появления и преодоления информационных барьеров. Одним из таких средств облегчения интеллектуального труда являются компьютеризация и информационные технологии. Суть компьютерной технологии состоит в том, что большая часть информационных потоков замыкается вне человека. Компьютер обеспечивает в миллионы и миллиарды раз более скоростную обработку простых операций по сравнению с человеком. Это один из факторов технического преодоления информационного барьера. Достаточно большое количество работ по части возникновения и преодоления информационных барьеров связывают с компьютерными технологиями.

Однако, на наш взгляд следует остановиться на работе Клода Элвуда Шеннона по математической теории коммуникации [20], которая хотя и не была посвящена проблемам информационных барьеров, но дает техническое объяснение и возможность анализа появления информационного барьера. Шеннон вводит важные понятия «канал связи» и «полоса пропускания». В результате он определяет условия, при которых передаваемый сигнал проходит через канал связи. С позиций данной статьи можно рассмотреть обратную задачу – условия, при которых информационный поток не проходит через канал связи, то есть возникает технический информационный барьер.

Технический информационный барьер возникает тогда, когда интенсивность информационных потоков превосходит пропускные возможности канала связи. Теорема «Отсчетов Харли- Найквиста- Шеннона-Котельникова» определяет условия когда информационный барьер не возникает, то есть может быть преодолен.

Однако он все-таки возникает и требует преодоления. Основным методом его преодоления является распараллеливание информационных потоков. Это прием используют в параллельных вычислениях. При этом основой являются топологические методы анализа и построения схем вычислений [21]. Этот прием используют при корпоративном проектировании сложных изделий, когда проект запускают в корпоративную сеть и компьютер анализирует работы отдельных исполнителей и собирает рабочий проект.

Важным для эффективности обработки информации является то, что она опирается на автоматизированные информационные базы. Хранение информации в БД придает ей принципиально новое качество динамичности, т.е. способности к быстрой перестройке и оперативному использованию.

Таким образом, коллективный труд и информатизация обработки информации позволяют преодолевать технический информационный барьер. В информатике примером преодоления технического информационного барьера служили о персональных компьютеры. Однако с течением времени и ростом объемов и сложности информационных коллекций эффективность персональных компьютеров снизилась.

Для преодоления современного технического информационного барьера необходим высокий уровень информатизации. В частности, переход от автоматизированных персональных рабочих мест к локальным и корпоративным автоматизированным системам и сетям. Следовательно, параллельная обработка и сетевые технологии - это способ преодоления технического информационного барьера и необходимый этап в управлении и организации многих видов деятельности, оперирующих с информацией.

Заключение

Информационные барьеры имеют вековую историю и связаны невозможностью когнитивной и информационной обработки информационных потоков или сообщений. Эволюция человечества служит примером преодоления информационных барьеров. Для преодоления информационных барьеров человек придумывал новые методы (классификация), новые технологии (формализация), новые технические средства (компьютер, сети), новые методы обработки (распараллеливание). При этом информационные барьеры можно рассматривать в малом и большом. В малом информационный барьер – это информационная ситуация с отдельно взятым субъектом. Такой субъектный барьер обусловлен незнанием, не информированностью,

неосведомленностью, неумением - субъекта при работе с информацией. В большом информационный барьер возникает тогда, когда все имеющиеся средства и методы не позволяют решить проблему информационного барьера.

Примечания:

1. Steckelberg A. et al. Risk information–barrier to informed choice? A focus group study //Sozial-und Präventivmedizin. 2004. V. 49. №. 6. p.375-380.
2. Carmo M. B., Cunha J. D. Visualization of large volumes of information using different representations //Information Visualization, 1997. Proceedings., 1997 IEEE Conference on. IEEE, 1997. p.101-105.
3. Tsvetkov V.Ya. Cognitive information models. // Life Science Journal. 2014; 11(4). Pp. 468-471.
4. Tsvetkov V.Ya.. The Cognitive Modeling with the Use of Spatial Information // European Journal of Technology and Design, 2015, 4. Vol. 10, Is. 4, pp. 149-158., DOI: 10.13187/ejtd.2015.10.149.
5. Tsvetkov V. Ya. Spatial Information Models // European Researcher, 2013, Vol.(60), № 10-1, p.2386-2392.
6. Venkatesh V. et al. User acceptance of information technology: Toward a unified view //MIS quarterly. 2003. p.425-478.
7. van Biljon J., Renaud K. A qualitative study of the applicability of technology acceptance models to senior mobile phone users //Advances in conceptual modeling–Challenges and opportunities. Springer Berlin Heidelberg, 2008. p.228-237.
8. Mencar C., Fanelli A. M. Interpretability constraints for fuzzy information granulation //Information Sciences. 2008. V 178. №. 24. p.4585-4618.
9. Alcalá R. et al. Hybrid learning models to get the interpretability–accuracy trade-off in fuzzy modeling //Soft Computing. 2006. V. 10. №. 9. p.717-734.
10. A.S. Sigov and V. Ya. Tsvetkov. Tacit Knowledge: Oppositional Logical Analysis and Typologization // Herald of the Russian Academy of Sciences, 2015, Vol. 85, No. 5, pp. 429–433. DOI: 10.1134/S1019331615040073.
11. Gantz J. F. The expanding digital universe: A forecast of worldwide information growth through 2010. IDC, 2007.
12. Tsvetkov V. Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design, 2014, Vol.(5), № 3. P.147-152.
13. Tsvetkov V.Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher, 2012, Vol.(36), № 12-1, p.2166-2170.
14. Ozhereleva T.A. Systematics for information units // European Researcher, 2014, Vol.(86), № 11-1, pp. 1894-1900. DOI: 10.13187/er.2014.86.1900.
15. Tsvetkov V.Ya. Information interaction // European Researcher, 2013, Vol.(62), № 11-1. p.2573-2577.
16. Tsvetkov V.Ya. Dichotomic Assessment of Information Situations and Information Superiority // European Researcher, 2014, Vol.(86), № 11-1, pp.1901-1909. DOI: 10.13187/er.2014.86.1901.
17. Aboody D., Lev B. Information asymmetry, R&D and insider gains //The journal of Finance. 2000. V. 55. №. 6. p.2747-2766.
18. Tsvetkov V. Ya., Lobanov A.A. Big Data as Information Barrier // European Researcher, 2014, Vol.(78), № 7-1, p. 1237-1242.
19. Manyika J. et al. Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. 2011.
20. C.E. Shannon, (1948), "A Mathematical Theory of Communication", Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379–423 & 623–656, July & October, 1948.
21. Hendrickson B., Kolda T.G. Graph partitioning models for parallel computing //Parallel computing. 2000. V. 26. №. 12. p.1519-1534.

References

1. Steckelberg A. et al. Risk information–barrier to informed choice? A focus group study //Sozial-und Präventivmedizin. 2004. V. 49. №. 6. p.375-380.
2. Carmo M. B., Cunha J. D. Visualization of large volumes of information using different representations //Information Visualization, 1997. Proceedings., 1997 IEEE Conference on. IEEE, 1997. p.101-105.
3. Tsvetkov V.Ya. Cognitive information models. // Life Science Journal. 2014; 11(4). Pp. 468-471.
4. Tsvetkov V.Ya.. The Cognitive Modeling with the Use of Spatial Information // European Journal of Technology and Design, 2015, 4. Vol. 10, Is. 4, pp. 149-158., DOI: 10.13187/ejtd.2015.10.149.
5. Tsvetkov V. Ya. Spatial Information Models // European Researcher, 2013, Vol.(60), № 10-1, p.2386-2392.

6. Venkatesh V. et al. User acceptance of information technology: Toward a unified view //MIS quarterly. 2003. p.425-478.
7. van Biljon J., Renaud K. A qualitative study of the applicability of technology acceptance models to senior mobile phone users //Advances in conceptual modeling–Challenges and opportunities. Springer Berlin Heidelberg, 2008. p.228-237.
8. Mencar C., Fanelli A. M. Interpretability constraints for fuzzy information granulation //Information Sciences. 2008. V 178. №. 24. p.4585-4618.
9. Alcalá R. et al. Hybrid learning models to get the interpretability–accuracy trade-off in fuzzy modeling //Soft Computing. 2006. V. 10. №. 9. p.717-734.
10. A.S. Sigov and V. Ya. Tsvetkov. Tacit Knowledge: Oppositional Logical Analysis and Typologization // Herald of the Russian Academy of Sciences, 2015, Vol. 85, No. 5, pp. 429–433. DOI: 10.1134/S1019331615040073.
11. Gantz J. F. The expanding digital universe: A forecast of worldwide information growth through 2010. IDC, 2007.
12. Tsvetkov V. Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design, 2014, Vol.(5), № 3. P.147-152.
13. Tsvetkov V.Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher, 2012, Vol.(36), № 12-1, p.2166-2170.
14. Ozhereleva T.A. Systematics for information units // European Researcher, 2014, Vol.(86), № 11-1, pp. 1894-1900. DOI: 10.13187/er.2014.86.1900.
15. Tsvetkov V.Ya. Information interaction // European Researcher, 2013, Vol.(62), № 11-1. p.2573-2577.
16. Tsvetkov V.Ya. Dichotomic Assessment of Information Situations and Information Superiority // European Researcher, 2014, Vol.(86), № 11-1, pp.1901-1909. DOI: 10.13187/er.2014.86.1901.
17. Aboody D., Lev B. Information asymmetry, R&D and insider gains //The journal of Finance. 2000. V. 55. №. 6. p.2747-2766.
18. Tsvetkov V. Ya., Lobanov A.A. Big Data as Information Barrier // European Researcher, 2014, Vol.(78), № 7-1, p. 1237-1242.
19. Manyika J. et al. Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. 2011.
20. C.E. Shannon, (1948), "A Mathematical Theory of Communication", Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379–423 & 623–656, July & October, 1948.
21. Hendrickson B., Kolda T.G. Graph partitioning models for parallel computing //Parallel computing. 2000. V. 26. №. 12. p.1519-1534.

УДК 001.8 001.51

Информационные барьеры

Татьяна Алексеевна Ожерельева

ОАО «НИИИАС», Российская Федерация
109029 Москва, Нижегородская ул., 27, стр. 1
Инженер
E-mail: ozertan@yandex.ru

Аннотация. Статья анализирует феномен, который периодически появляется в деятельности человека. Этот феномен называют информационный барьер и он имеет разные формы проявления. Информационный барьер проявляется в невозможности человека по каким либо причинам эффективно обрабатывать информационные коллекции. Статья дает анализ причин появления информационных барьеров. Статья приводит рекомендации и методы, способствующие преодолению информационных барьеров.

Ключевые слова: информация, знание, моделирование, информационный барьер, обработка информации, когнитивное моделирование.

Copyright © 2016 by Academic Publishing House Researcher



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

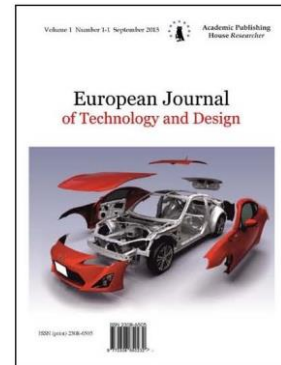
ISSN: 2308-6505

E-ISSN: 2310-3450

Vol. 11, Is. 1, pp. 35-44, 2016

DOI: 10.13187/ejtd.2016.11.35

www.ejournal4.com



UDC 001.8 001.51

Virtual Modeling

Viktor Ya. Tsvetkov

Center for Advanced fundamental and applied research of «NIIAS», Russian Federation
27, bldg 1 Nizhegorodskaya Str. 27, 109029 Moscow
Professor, Doctor of Technical Sciences
E-mail: cvj2@mail.ru

Abstract

The article analyzes and organizes virtual modeling. The article examines the main components of the virtual simulation. This article describes the contradiction between the statement of a problem of virtual modeling and interpretation. The article shows the importance of spatial and visual information models for virtual simulation. This article describes the feature of human perception of virtual reality. The article reveals the contents of the first and second cognitive filters that are used to create virtual models. The article shows the importance of cognitive methods in a virtual simulation.

Keywords: knowledge, cognition, modeling, virtual simulation, spatial knowledge, cognitive filter synergy virtual simulation, multiscale

Введение

К числу новых объектов и форм представления и моделирования реальности относится виртуальная реальность, на основе которой можно получать новое пространственное знание. Прецедент виртуальной реальности начался с появлением мультимедийных технологий, феномен виртуальной реальности – понятие, выходящее за рамки компьютерной реальности. «Виртуальность» имеет свою специфику. Её понимание связано с гносеологической трактовкой нового измерения образов реальности, создаваемой средствами визуальных моделей. Виртуальность включает такие компоненты как: виртуальное информационное поле, виртуальное пространство, виртуальные модели. Эти компоненты обуславливают взаимодействие компонент виртуального моделирования.

Материал и методы исследования

В качестве материала использовались существующие описания виртуального моделирования и семантическое поле понятий в области построения и применения виртуальных моделей. В качестве материала использовались существующие исследования виртуального моделирования. В качестве методики исследования применялся системный анализ, пространственный, качественный анализ и структурный анализ.

Результаты исследования

Общие тенденции развития виртуального моделирования. Виртуальное моделирование создает новые модели соотнесения представлений с объективной

реальностью. Это масштабность пространства, масштабность времени, обращение времени, моделирование нереальных ситуаций и т.д. Появление информационных моделей большой информационной ёмкости обусловило признание сначала практикой, а затем и теорией статуса виртуальности как равноправной онтологии.

Автор теории «виртуального общества» А. Бюль отмечает, что с развитием технологий виртуальной реальности, компьютеры из вычислительных машин превратились в универсальные машины по производству «зеркальных» миров. «В каждой подсистеме общества образуются «параллельные» миры, в которых функционируют виртуальные аналоги реальных механизмов воспроизводства общества: экономические интеракции и политические акции в сети Интернет, общение с персонажами компьютерных игр и т.п.». Процесс замещения с помощью компьютеров реального пространства как места воспроизводства общества пространством виртуальным А. Бюль называет «виртуализацией» [1].

Виртуализация развивает тенденции виртуального в общественной жизни и способствует появлению новых мультимедийных технологий для поддержания соответствующей реальной компоненты.

В качестве свойств виртуальной реальности выделяют следующие характеристики [2]: нематериальность воздействия; условность параметров; свобода входа/выхода, обеспечивающая возможность прерывания и возобновления существования в «виртуальности». Современная виртуальная реальность, конструируемая мультимедийной техникой, является более динамичной и выходит за рамки форм реальной жизни. Мультимедийные потоки дали качественное развитие виртуальной реальности. Современная виртуальная реальность активизирует синергетические процессы [3].

Познавательная деятельность. Эффект познавательной деятельности в виртуальном моделировании заключается в том, что создаются виртуальные модели и виртуальные информационные ситуации, схематизирующие различные реальные ситуации бытия человека и окружающей его действительности. Виртуальные модели не обладающие порой даже статусом сущности, становятся строителями новых пространственных форм на основе реальных пространственных отношений.. Компонентами виртуальных моделей в техническом плане являются:

- информационные модели большой информационной ёмкости.
- трехмерные пространственные модели.
- интенсифицированные потоки мультимедиа.
- новые пользовательские интерфейсы.

Методической основой виртуальных моделей в когнитивном плане являются информационная ситуация и информационная позиция [4]. Виртуальные модели являются частью информационного функционального пространства и информационного поля. Они являются новой формой познания.

Виртуальные модели взаимодействуют с когнитивной областью человека на равных с реальностью. В аспекте познания окружающего мира они более ярко, чем реальность воздействуют на психику человека и создают возможность более углубленного и детального изучения мира, что реальность сделать не позволяет. Более высокая познавательная способность виртуального моделирования обусловлена возможностью селекции и мульти масштабности виртуальных моделей. Селекция связана с редукцией – упрощением ситуации с исключением второстепенных деталей. На языке коммуникаций можно констатировать, что виртуальность существенно повышает отношение «полезный сигнал/шум». Это повышает качество познания. Мульти масштабность будет рассмотрена далее.

Синергетика виртуального моделирования. Виртуальные объекты являются сложными системами, которые могут в некоторых случаях характеризоваться неустойчивыми состояниями. В этих состояниях небольшие внешние флуктуации могут привести к новым последствиям, абсолютно отличающимся от обычных. Подобные состояния синергетика связывает с наличием зон бифуркации, в которых дальнейшая эволюция системы практически непредсказуема.

развитие виртуальной системы характеризуется тенденцией самоорганизации. Синергетика изучает переходы от порядка к хаосу и обратные переходы спонтанного

возникновения порядка из хаоса. В этом смысле виртуальные объекты являются объектами изучения синергетики.

Термин «синергетика» происходит от слова «синергия», означающего совместное действие, сотрудничество. Сотрудничество или кооперация понимается как универсальная характеристика самоорганизации в сложных системах. Согласно Г. Хакену, предложившему этот термин, его введение обусловлено двумя причинами [5, 6]: исследуются процессы содействия, взаимной адаптации компонентов в развивающейся системе; происходит объединение усилий представителей различных направлений.

Привлечение синергетической методологии к исследованию и разработке сложных виртуальных систем предполагает междисциплинарное осмысление проблемы. Здесь ключевыми проблемами видятся вопросы организации и самоорганизации, деятельности и кооперативного поведения, развития и коэволюции искусственных агентов на различных уровнях: индивидуальном, коллективном, социальном. С одной стороны виртуальная реальность более рафинирована, чем обычная реальность, поскольку строится на принципах рациональности. Рациональный научный метод обычно включает следующие этапы:

- выявление четко определенных свойств объектов исследования;
- нахождение общих правил, применимых к этим объектам и их свойствам;
- использование данных правил в конкретных ситуациях и получение результатов.

Построение виртуальной реальности использует принцип редукционизма - сведения реального сложного явления к сильно упрощенной модели. Это упрощает освоение виртуальной реальности. Однако ее результаты и воздействие на пользователя еще менее предсказуемы, чем воздействие реальности. Это создает неустойчивость ситуации.

Виртуализация состоит в замещении реальности визуальной моделью со свойствами реальности и с применением логики виртуальной реальности. В руки пользователя попадает инструментарий, результаты применения которого не всегда можно предугадать. Это создает элемент случайности и хаоса.

Еще один фактор вносит элемент случайности. Виртуальная среда актуализируется в реальных условиях информационного взаимодействия пользователя, порождающего виртуальность. Но виртуальная реальность существует актуально только до тех пор, пока ее активизирует пользователь. Таким образом «порождение – исчезновение» объективные фазы существования виртуальной реальности, в отличие от обычной реальности, которая существует всегда.

Третий фактор случайности лежит в когнитивной области восприятия обучаемого. Объект изучения и познания в виртуальном пространстве представлен техническими, когнитивными и логико-предметными составляющими, которые обеспечивают формирование индивидуальной системы знаний. Формально когнитивная компонента включает в себя процессы, обеспечивающие онтологизацию нового знания [7]: квантификация, понимание, актуализация, интерпретация, прагматизация. Но эта компонента является субъективной, разной для разных субъектов, за счет различия способностей усвоения материала. Это различие усиливается познавательным процессом. Человек с высоким интеллектом быстрее усваивает знания и быстрее наращивает свой интеллект.

Синергетика есть междисциплинарное научное направление, изучающее универсальные закономерности процессов самоорганизации, эволюции и кооперации. Ее цель состоит в построении общей теории сложных систем, обладающих особыми свойствами. В отличие от простых систем сложные системы имеют следующие основные характеристики:

- множество неоднородных компонентов;
- активность (целенаправленность) компонентов;
- множество различных, параллельно проявляющихся взаимосвязей между компонентами;
- семиотическая природа взаимосвязей;
- кооперативное поведение компонентов;
- открытость;
- распределенность;

- динамичность, обучаемость, эволюционный потенциал;
- неопределенность параметров среды.

Большинство характеристик свойственно виртуальной реальности. Это приводит к рассмотрению спонтанного образования упорядоченных структур, что является объектом прямого изучения синергетики. Особенность объектов виртуальной реальности в том, что изначально они находятся в состоянии равновесия. В тоже время в синергетике объектами исследования являются взаимодействующие системы различной природы, которые находятся в неустойчивых состояниях. Но с течением времени объекты виртуальной реальности могут находиться в неустойчивых состояниях. Таким образом, эволюция объектов виртуальной реальности включает последовательность неравновесных фазовых переходов и последовательное прохождение критических областей (точек бифуркаций). Вблизи точек бифуркации наблюдается резкое усиление флуктуации. Выбор, по которому пойдет развитие после бифуркации, определяется в момент неустойчивости.

В тоже время самоорганизация виртуальной среды пока не является полной и хаотичной. Периодически ее организацией занимается человек - разработчик, выполняя направленные действия. Другой человек-пользователь вгоняет систему в область бифуркации, которая характеризуется непредсказуемостью - неизвестно, станет ли дальнейшее развитие системы хаотическим или родится новая, более упорядоченная структура. Такого рода точки периодически выявляются в виртуальной реальности. В то же время, сама возможность спонтанного возникновения порядка из хаоса – важнейший момент процесса самоорганизации в сложной системе – виртуальная реальность.

Когнитивные аспекты построения виртуальной модели. Человек имеет ограничения по возможности восприятия реального образа и виртуальной модели. Эти ограничения задают когнитивный и ограничительный фильтры [8]. Следует отметить, что виртуальная модель, как правило, отображает информационную ситуацию, а не отдельный объект. Поэтому при анализе построения виртуальной модели в качестве исходной информации будем рассматривать информационную ситуацию. Когнитивный фильтр задается когнитивными характеристиками [9] субъекта (рис. 1)

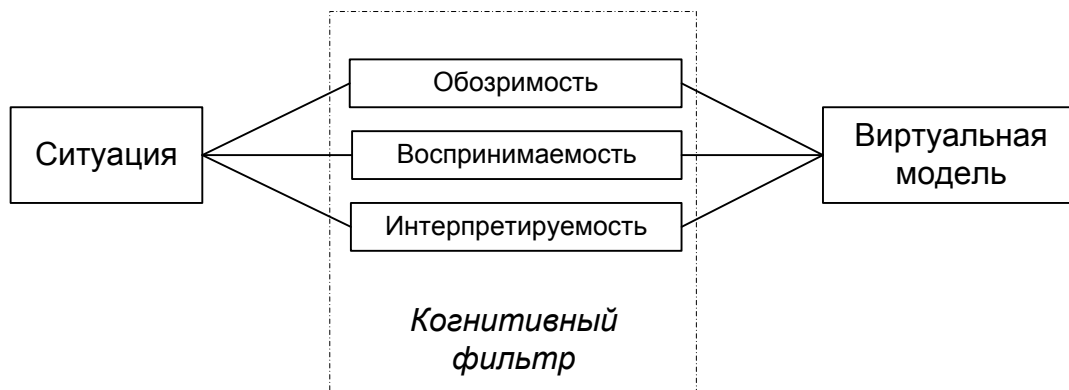


Рис. 1. Содержание когнитивного фильтра формирования виртуальной модели.

Когнитивный фильтр обеспечивает познаваемость виртуальной модели. Он задает когнитивные характеристики виртуальной модели: обозримость (visibility - vis), воспринимаемость (perceptibility - per), интерпретируемость (interpretability - interp). Эти характеристики являются системными и обязательными для виртуальной модели как сложной системы. Когнитивный фильтр является качественным.

Количественным является ограничительный фильтр, который приведен на рис. 2.

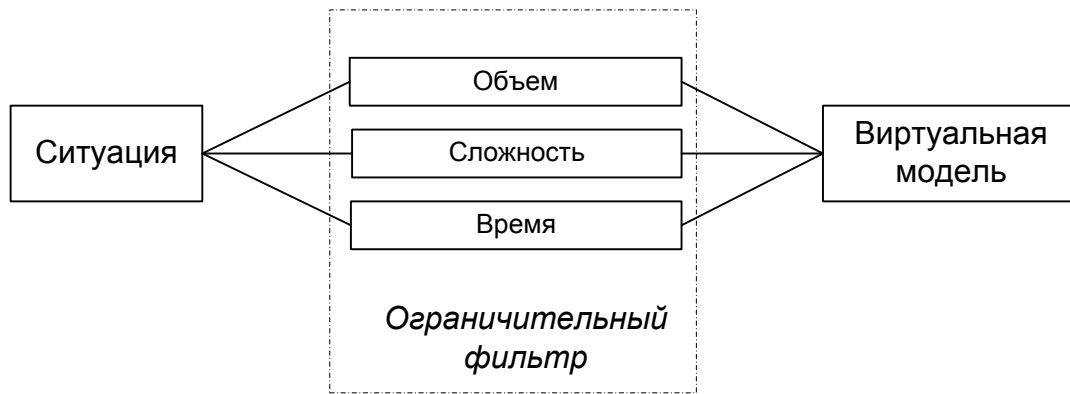


Рис. 2. Ограничительный фильтр виртуальной модели

Ограничительный фильтр задается следующими характеристиками: допустимый для обработки объем информации (capacity), допустимая сложность решаемых задач (complexity), допустимое время (time) действия в виртуальном пространстве. Для создания виртуальных моделей и при виртуальном моделировании применение когнитивных фильтров обязательно. Только та информация, которая проходит через когнитивные фильтры служит основой виртуального моделирования.

Визуальные аспекты виртуального моделирования. Визуальная форма представления является основой виртуальных моделей. Она должна содержать ряд функций, обязательных при формировании виртуальных моделей. В технологиях обучения и практических приложениях визуальное представление виртуальных моделей выполняет следующие функции: индикационные, знаковые, информационные, позиционные, топологические, конфигурационные и коммуникационные. Эти функции играют важную роль в процессах применения виртуального моделирования.

Индикационная функция виртуальных моделей заключается в дихотомическом указании свойства или явления. Индикационная функция является дихотомической и отвечает на простые вопросы: «есть или нет?», «норма – отклонение от нормы», «достаточно – не достаточно» и так далее.

Знаковая функция виртуальных моделей заключается в указании значения того, что за объект отображается в данной визуальной модели. Знаковая функция является отражением "Герменевтического" принципа. Применительно к анализу или обучению, данный принцип направлен на то, чтобы исследователь понимал смысл изучаемой визуальной модели («герменевтика» – это «разъясняю», «истолковываю»). Знаковая функция отвечает на качественные вопросы: Что за объект или процесс обозначается этим знаком? К какому классу отнести данный объект или процесс? Знаковая функция реализуется на основе специального языка и набора информационных единиц, отображающих ситуацию

Информационная функция виртуальных моделей отвечает на вопрос, какую информацию содержит данная виртуальная модель? Она решает задачи распознавания образов [10] и выявления содержательности визуальной модели.

Позиционная функция виртуальных моделей заключается в указании места виртуального или реального пространства, в котором проходит виртуальное моделирование.

Топологическая функция виртуальных моделей заключается в указании топологических отношений, в которых находится виртуальный объект по отношению к другим виртуальным объектам. Она отвечает на вопросы: Что пересекает и с чем соединяется данный виртуальный объект? С какими виртуальными объектами он связан или не связан?

Конфигурационная функция виртуальных моделей заключается в указании формы пространственного виртуального объекта и его пространственных характеристик: длина, площадь, объем.

Коммуникационная функция виртуальных моделей заключается в передаче информации пользователю о состоянии виртуальной информационной ситуации.

Сущность различных методов визуализации виртуального моделирования состоит в использовании визуальных форм отображаемой информации для создания статического и динамического виртуального пространства.

Пространственные аспекты виртуального моделирования. Пространственные аспекты виртуального моделирования возникают при работе с реальным пространством и реальными пространственными моделями [11, 12]. Они связаны не только с виртуальным моделированием, но и получением пространственного знания. Специфика пространственных аспектов виртуального моделирования включает: реальные пространственные отношения; геореференции; пространственные знания.

Пространственные отношения. Пространственные отношения являются одним из источников формирования пространственных виртуальных моделей. Пространственные отношения исследуются в области искусственного интеллекта [13] и в геоинформатике [14]. Эта связь отражается в статье Энтони Гэлтона [15]. Его работа является рубежной, поскольку обобщает более чем 100 публикаций в этой области и вводит в рассмотрение дополнительно к «пространственному знанию» еще и «пространственно-временное знание».

В геоинформатике пространственные отношения наиболее представлены в трех видах: в виде топологических отношений, в виде геореференций [16, 17], в виде пространственных иерархических отношений вида ISA, АКО [18, 19].

Геореференция. Геореференция широко применяется за рубежом [16] как инструмент при организации поиска информации или при получении знаний. Формальное определение геореференции – соотнесение информации об объектах на земной поверхности, в околоземном пространстве, в подземном пространстве – с метрической составляющей геоданных. Иногда говорят о географическом или геодезическом факторе, с которым соотносится информация в процессе геореференции. Геореференция как инструмент получения знаний используется в двух аспектах: пространственном и лингвистическом. За рубежом главным образом рассматривают лингвистический аспект построения и применения геореференции. Лингвистический аспект [18] использует геореференцию как ссылку для поиска информации или для сравнения.

Пространственные знания. Пространственные знания включают три дополнительных компонента: конфигурационное знание; позиционное знание; взаимное пространственное знание [19].

Конфигурационное знание в качестве основного отношения использует отношения формы. Наиболее ярким представителем этого знания является геометрия – геометрия. По отношению формы в конфигурационном знании виртуального моделирования объекты формируются по 4 категориям.

1. Нет формы и размеров – точка.
2. Протяженность – линия без толщины.
3. Площадь – плоские фигуры, плоская модель карты, план.
4. Объем - трехмерные тела, неплоские поверхности, небесные тела.

Первые две группы являются условными, так как в реальном мире объекты имеют размеры.

Позиционное знание рассматривает нахождение (позицию) объекта в различных системах координат для разных точек отсчета. Позиционное 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. В них выделяют: планеты земной группы. Области позиционного знания характеризует также векторная алгебра

Области позиционного знания характеризуется системами координат и координатным пространством. Системы координат могут простираются сколь угодно далеко. Позиционное пространственное знание исследует пространственные системы, вид этих систем, связь между системами. Последнее приводит к анализу задач координатного преобразования.

Взаимное пространственное знание частично связывают с топологией. Однако это часть такого знания, которая обусловлено статичностью топологических моделей. Космические исследования служат не менее важным приложением взаимного пространственного знания. Взаимное расположение объектов солнечной системы, расположения спутников планет и их динамика служат основой формирования

пространственного знания. Поэтому космические исследования также включают область взаимного пространственного знания. Возвращаясь к топологическим моделям, как выражению отношений взаимности, следует отметить, что топология применима в основном для близко расположенных тел. Как раздел пространственного знания топология тесно связана с геоинформатикой поскольку в ней она описывает реальные, а не абстрактные тела.

Мультимасштабность виртуального моделирования. Важным свойством и отличием виртуальных моделей и виртуального моделирования является мультимасштабность. Она проявляется по времени и в пространстве. Мультимасштабность времени позволяет изменять его масштаб и создавать режим неоднородности времени. Изменение масштаба времени позволяет осуществлять процессы, которые в реальности протекают медленнее на 2 -3 порядка. Это свойство очень важно при обучении и повышении квалификации. При этом в виртуальном моделировании существует возможность запускать время в прямом и обратном направлении.

При обучении любой субъект может «тормозить» развитие процессов, которые ему непонятны и которые он хочет детально освоить. И, наоборот, при обучении любой субъект может «ускорять» развитие процессов, которые ему понятны и которые он хочет пропустить. Это создает возможность гетерогенности времени, адаптированного под индивидуальные способности обучаемого. Мультимасштабность времени позволяет создавать индивидуализацию обучения и выравнивание результатов обучения по группе обучаемых.

Мультимасштабность пространства позволяет менять обозримость и воспринимаемость ситуации для наблюдения частных или общих закономерностей и условий. При обучении или исследовании любой субъект может «увеличивать» в любом масштабе детали пространственной ситуации, которые ему непонятны и которые он хочет детально изучить. И, наоборот, субъект может «сжимать» пространственную ситуацию, которая ему понятна. При работе с мультимасштабными картами [20] субъект может не только наблюдать процесс трансформации карты при переходе от одного масштаба к другому, но и исследовать динамику процесса генерализации карт.

Дискуссия

В области виртуального моделирования существует неоднозначность трактовки. Она обусловлена тем, что эта проблема, как и, например, проблема «больших данных», проблема «неявного знания» [21] поставлена представителями гуманитарных научных направлений (Бюль, Нонака и др.). Она социализирована и широко обсуждается в плане применения и социальных последствий. С другой стороны технических исследований и системного препарирования этих явлений весьма мало. Это могут сделать только представители технических наук. Но выводы делают большей частью представители гуманитарных наук, на основе того материала, который им понятен и который они имеют. Вследствие этого выводы таких специалистов не всегда точны.

В тоже время следует констатировать, что современное виртуальное моделирование как направление весьма неоднородно. Оно включает обучение [22, 23], проектирование [24], процессы творчества [25], робототехнику [26], виртуальные игры. Особняком стоит игровое виртуальное моделирование, которое имеет свои признаки и существенно отличается от виртуального моделирования при обучении или научном исследовании. Но именно игровые аспекты широко обсуждаются представителями гуманитарных направлений. Все направления виртуального моделирования имеют качественные различия и должны изучаться и анализироваться независимо от других. Смешивать все виды виртуального моделирования на основе виртуальных игр – некорректно.

Заключение

Современное виртуальное моделирование не является однородным и развивается по разным направлениям. Оно содержит общие принципы и концепции на уровне постановки и организации. Но на уровне приложения и функций существуют разные виды виртуального моделирования. Важным в развитии виртуального моделирования являются когнитивные факторы, которые позволяют улучшать воспринимаемость мира и менять его масштабы по усмотрению субъекта. Виртуальное моделирование позволяет выходить за рамки

человеческого воображения, чем расширяет познание окружающего мира. Виртуальное моделирование является саморазвивающейся системой, которая содержит положительные и негативные факторы для человека. Дело специалистов выделить эти факторы и использовать виртуальное моделирование в созидательных целях.

Примечания:

1. Buhl A. Die virtuelle Gesellschaft. Okonomie, Politik und Kultur im Zeichen des Cyberspace. Opladen, 1997.
2. Алиева Н.З., Е.Б. Ивушкина, О.И. Лантратов Становление информационного общества и философия образования – Издательство «Академии естествознания» 2008, 220 с.
3. Ожерельева Т.А. Виртуальное образование и синергетика // Управление образованием: теория и практика. 2015. № 1.(17). с.20- 27.
4. Tsvetkov V. Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher. 2012. Vol.(36), № 12-1. p.2166- 2170.
5. Хакен Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М.: Мир, 1985.
6. Хакен Г. Информация и самоорганизация: Макроскопический подход к сложным системам. /Пер. с англ. М.: Мир. 1991. 240 с.
7. S. A. Kudz, I. V. Soloviev, V. Ya. Tsvetkov. Spatial Knowledge Ontologies // World Applied Sciences Journal. 2014. 31 (2). P.216-221.
8. Tsvetkov V. Ya. Intelligent control technology. // Russian Journal of Sociology, 2015, Vol. (2), Is. 2. P.97-104. DOI: 10.13187/rjs.2015.2.97
9. Tsvetkov V.Ya. Cognitive information models. // Life Science Journal. 2014. 11(4). pp.468-471.
10. Аникина Г.А., Поляков М.Г., Романов Л.Н., Цветков В.Я. О выделении контура изображения с помощью линейных обучаемых моделей. // Известия АН СССР. Техническая кибернетика. 1980. № 6. с.36-43.
11. 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/S0869587314090278
12. Tsvetkov V. Ya. Spatial Information Models // European Researcher, 2013, Vol.(60), № 10-1, p.2386-2392
13. Benjamin Kuipers. Modeling Spatial Knowledge // Cognitive Science. 1978. №2. p. 129-153
14. Цветков В.Я. Пространственные отношения в геоинформатике // Науки о Земле. Вып. 01. 2012. с.59-61
15. Antony Galton. Spatial and temporal knowledge representation // Earth Science Informatics, September, 2009, Volume 2, Issue 3, pp. 169-187
16. Hill Linda L. Georeferencing: The Geographic Associations of Information – MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England. 2009, 272 p.
17. Цветков В.Я. Геореференция как инструмент анализа и получения знаний // Науки о Земле. 2011. №2. с.63-65
18. Кулагин В.П., Цветков В.Я. Геознание: представление и лингвистические аспекты // Информационные технологии. 2013. №12. с.2-9.
19. Цветков В.Я. Формирование пространственных знаний. М.: МАКС Пресс, 2015. 68 с.
20. Цветков В. Я., Железняков В. А. Мультимасштабная электронная карта как основа системы учёта земель // Государственный советник. 2014. №1. С. 28-37
21. Сигов А. С., Цветков В.Я. Неявное знание: оппозиционный логический анализ и типологизация // Вестник Российской Академии Наук, 2015, том 85, № 9, с.800–804. DOI: 10.7868/S0869587315080319.
22. Розенберг И. Н. Дополнительное профессиональное образование в сфере транспорта // Образовательные ресурсы и технологии. 2015. №3 (11). с.60-66.
23. Майоров А.А., Цветков В.Я. Виртуальное обучение при повышении квалификации // Дистанционное и виртуальное обучение. 2013. №9. с.4- 11.

24. Wiak S. et al. Virtual modeling and optimal design of intelligent micro-accelerometers // *Artificial Intelligence and Soft Computing-ICAISC 2004*. – 2004. C. 942-947.

25. Yamamoto E. et al. Virtual modeling of concept generation process for understanding and enhancing the nature of design creativity // *DS 58-2: Proceedings of ICED 09, the 17th International Conference on Engineering Design, Vol. 2, Design Theory and Research Methodology, Palo Alto, CA, USA, 24.-27.08. 2009*. – 2009.

26. Pratt J., Dilworth P., Pratt G. Virtual model control of a bipedal walking robot // *Robotics and Automation, 1997. Proceedings., 1997 IEEE International Conference on. IEEE, 1997. V. 1. p.193-198*.

References:

1. Buhl A. Die virtuelle Gesellschaft. Okonomie, Politik und Kultur im Zeichen des Cyberspace. Opladen, 1997.

2. Alieva N.Z., E.B. Ivushkina, O.I. Lantratov Stanovlenie informatsionnogo obshchestva i filosofiya obrazovaniya – Izdatel'stvo «Akademii estestvoznaniya» 2008, 220 s.

3. Ozherel'eva T.A. Virtual'noe obrazovanie i sinergetika // *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika. 2015. № 1.(17). s.20- 27*.

4. Tsvetkov V. Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // *European Researcher. 2012. Vol.(36), № 12-1. p.2166- 2170*.

5. Khaken G. Sinergetika. Ierarkhiya neustoichivostei v samoorganizuyushchikhsya sistemakh i ustroistvakh. M.: Mir, 1985.

6. Khaken G. Informatsiya i samoorganizatsiya: Makroskopicheskie podkhod k slozhnym sistemam. /Per. s angl. M.: Mir. 1991. 240 s.

7. S. A. Kudz, I. V. Soloviev, V. Ya. Tsvetkov. Spatial Knowledge Ontologies // *World Applied Sciences Journal. 2014. 31 (2). R.216-221*.

8. Tsvetkov V. Ya. Intelligent control technology. // *Russian Journal of Sociology, 2015, Vol. (2), Is. 2. R.97-104. DOI: 10.13187/rjs.2015.2.97*

9. Tsvetkov V.Ya. Cognitive information models. // *Life Science Journal. 2014. 11(4). pp.468-471*.

10. Anikina G.A., Polyakov M.G., Romanov L.N., Tsvetkov V.Ya. O vydelenii kontura izobrazheniya s pomoshch'yu lineinykh obuchaemykh modelei. // *Izvestiya AN SSSR. Tekhnicheskaya kibernetika. 1980. № 6. c.36-43*.

11. Savinykh V.P., Tsvetkov V.Ya. Geodannye kak sistemnyi informatsionnyi resurs // *Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk, 2014, tom 84, № 9, s. 826–829. DOI: 10.7868/So869587314090278*

12. Tsvetkov V. Ya. Spatial Information Models // *European Researcher, 2013, Vol.(60), № 10-1, p.2386-2392*

13. Benjamin Kuipers. Modeling Spatial Knowledge // *Cognitive Science. 1978. №2. r. 129-153*

14. Tsvetkov V.Ya. Prostranstvennye otnosheniya v geoinformatike // *Nauki o Zemle. Vyp. 01. 2012. s.59-61*

15. Antony Galton. Spatial and temporal knowledge representation // *Earth Science Informatics, September, 2009, Volume 2, Issue 3, pp. 169-187*

16. Hill Linda L. Georeferencing: The Geographic Associations of Information – MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England. 2009, 272 p.

17. Tsvetkov V.Ya. Georeferentsiya kak instrument analiza i polucheniya znaniy // *Nauki o Zemle. 2011. №2. s.63-65*

18. Kulagin V.P., Tsvetkov V.Ya. Geoznanie: predstavlenie i lingvisticheskie aspekty // *Informatsionnye tekhnologii. 2013. №12. s.2-9*.

19. Tsvetkov V.Ya. Formirovanie prostranstvennykh znaniy. M.: MAKS Press, 2015. 68 s.

20. Tsvetkov V. Ya., Zheleznyakov V. A. Mul'timasshtabnaya elektronnyaya karta kak osnova sistemy ucheta zemel' // *Gosudarstvennyi sovetnik. 2014. №1. S. 28-37*

21. Sigov A. S., Tsvetkov V.Ya. Neyavnoe znanie: oppozitsionnyi logicheskii analiz i tipologizatsiya // *Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk, 2015, tom 85, № 9, s.800–804. DOI: 10.7868/So869587315080319*.

22. Rozenberg I. N. Dopolnitel'noe professional'noe obrazovanie v sfere transporta // *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. 2015. №3 (11). s.60-66*.

23. Maierov A.A., Tsvetkov V.Ya. Virtual'noe obuchenie pri povyshenii kvalifikatsii // Distantcionnoe i virtual'noe obuchenie. 2013. №9. s.4- 11.
24. Wiak S. et al. Virtual modeling and optimal design of intelligent micro-accelerometers //Artificial Intelligence and Soft Computing-ICAISC 2004. – 2004. S. 942-947.
25. Yamamoto E. et al. Virtual modeling of concept generation process for understanding and enhancing the nature of design creativity //DS 58-2: Proceedings of ICED 09, the 17th International Conference on Engineering Design, Vol. 2, Design Theory and Research Methodology, Palo Alto, CA, USA, 24.-27.08. 2009. – 2009.
26. Pratt J., Dilworth P., Pratt G. Virtual model control of a bipedal walking robot //Robotics and Automation, 1997. Proceedings., 1997 IEEE International Conference on. IEEE, 1997. V. 1. p.193-198.

УДК 001.8 001.51

Виртуальное моделирование

Виктор Яковлевич Цветков

Центр перспективных фундаментальных и прикладных исследований ОАО «НИИИАС».
109029 Москва, Нижегородская ул., 27 стр. 1
Доктор технических наук, профессор
E-mail: cvj2@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена систематике виртуального моделирования. Рассмотрены основные составляющие виртуального моделирования. Выделено противоречие между постановкой проблемы виртуального моделирования и его интерпретацией. Выделено значение пространственных и визуальных информационных моделей для виртуального моделирования. Раскрыта особенность человеческого восприятия виртуальной реальности. Раскрыто содержание первого и второго когнитивного фильтров, которые применяют при создании виртуальных моделей. Статья показывает важность когнитивных методов при виртуальном моделировании.

Ключевые слова: знание, познание, моделирование, виртуальное моделирование, пространственное знание, когнитивный фильтр, синергетика виртуального моделирования, мультимасштабность.