

Copyright © 2016 by Academic Publishing House *Researcher*

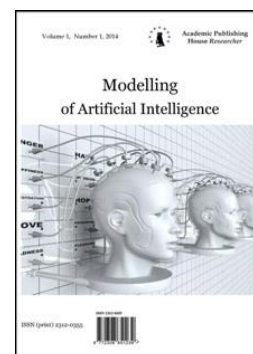
Published in the Russian Federation
Modeling of Artificial Intelligence
Has been issued since 2014.

ISSN: 2312-0355

E-ISSN: 2413-7200

Vol. 9, Is. 1, pp. 33-43, 2016

DOI: 10.13187/mai.2016.9.33

www.ejournal11.com

UDC 004.5; 004.9

Virtual Technologies

Igor P. Deshko ^{a,*}, Konstantin G. Kryazhenkov ^a, Evgenii E. Cheharin ^a^a Institute of Information Technology Moscow Technologies University, Russian Federation

Abstract

The article reveals the contents of virtualization technologies. The article gives the analysis of the current development of virtual models and virtual technologies. Showing the difference between virtualization technologies and virtual simulation. The relationship between cloud computing and virtualisation technologies. The article analyzes the trends in the development of virtual technology. This article describes the cognitive characteristics of the virtual model. The article reveals the contents of the virtual simulation of synergy. This article describes the spatial aspects of virtualization. The article reveals the multiscale virtual simulation.

Keywords: modeling, information technology, virtual models, virtualization, virtual, virtual technology

1. Введение

К числу новых объектов и форм представления и моделирования реальности относится виртуальная реальность, на основе которой можно получать новое пространственное знание. Виртуальность основана на информационном подходе (Цветков, 2016; Пак, 2013). Прецедент виртуальной реальности начался с появлением мультимедийных технологий (Кужелев, 2015), феномен виртуальной реальности – понятие, выходящее за рамки компьютерной реальности. «Виртуальность» имеет свою специфику (Tsvetkov, 2016). Виртуальность включает такие компоненты как: виртуальное информационное поле (Цветков, 2014), виртуальное пространство, виртуальные модели, виртуальные технологии, виртуальные информационные конструкции (Дешко, 2016; Tsvetkov, 2014), виртуальное информационное взаимодействие (Tsvetkov, 2013). Эти компоненты обуславливают взаимодействие компонент виртуального моделирования. Виртуальное моделирование и виртуальные технологии создают 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

* Corresponding author

E-mail addresses: dip@mirea.ru (I.P. Deshko), dip@mirea.ru (K.G. Kryazhenkov), tcchharin@mirea.ru (E.E. Cheharin)

универсальные машины по производству «зеркальных» миров. Процесс замещения с помощью компьютеров реального пространства как места воспроизводства общества пространством виртуальным А. Бюль называет «виртуализацией» (Buhl, 1997). Виртуализация в широком смысле включает виртуальное моделирование и сопутствующие виртуальному моделированию технологии. Виртуализация в технологическом плане описывает процесс виртуализации устройств и создание виртуального интерфейса.

Цель исследования – дать анализ современного развития виртуальных моделей и виртуальных технологий. Цель исследования состоит в систематизации виртуальных технологий, применяемых в информационных технологиях и системах. Цель исследования показать связь между информационными моделями и виртуальными технологиями.

2. Материал и методы исследования

В качестве материала использовались существующие работы в области виртуального моделирования и применения виртуальных моделей. В качестве материала использовались работы в описания и формирования виртуальных технологий. В качестве методики исследования применялся системный анализ, качественный анализ и лингвистический анализ.

3. Результаты

Общие тенденции развития виртуальных технологий. Виртуализация развивает тенденции виртуального в общественной жизни и способствует появлению новых технологий для поддержания соответствующей реальной компоненты. Виртуальная реальность имеет следующие характеристики (Tsvetkov, 2016; Алиева и др., 2008): нематериальность; гибкость параметров; открытость входа/выхода, обеспечивающая возможность прерывания и возобновления существования в «виртуальности». Современная виртуальная реальность, конструируемая мультимедийной техникой и новыми визуальными моделями, является более динамичной и выходит за рамки форм реальной жизни. Мультимедийные потоки дали качественное развитие виртуальной реальности. Современная виртуальная реальность активизирует синергетические процессы (Ожерельева, 2015). При этом необходимо различать понятия виртуальная технология и технология виртуализации. Обе технологии связаны с виртуальным моделированием. Виртуальная технология представляет собой продукт, которым пользуется потребитель информационных услуг. Технология виртуализации представляет собой инструмент создания виртуального продукта: виртуальной машины, виртуального интерфейса, виртуальной модели и виртуальной технологии.

Познавательная деятельность. Эффект познавательной деятельности в виртуальном моделировании заключается в двух аспектах. Первый аспект состоит в том, что создаются виртуальные модели и виртуальные информационные ситуации, схематизирующие различные реальные ситуации бытия человека и окружающей его действительности.

Второй познавательный аспект состоит в том, что виртуальные модели позволяют получать новые знания, которые другими методами получить либо невозможно, либо сложно.

Виртуальные модели, не обладающие статусом реальности, становятся основой новых форм знания 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 (Tsvetkov, 2012). 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.

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 (Хакен, 1985; Хакен, 1991): 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 много принципов. Наиболее распространен принцип редукционизма – сведения реального сложного явления к упрощенной модели, сохраняющей существенные для решения задачи свойства и исключаящие не значимые признаки. Это играет роль когнитивного фильтра (Цветков, 2016а) и упрощает освоение виртуальной реальности. Однако ее результаты и воздействие на пользователя зависят от его когнитивности и менее предсказуемы, чем воздействие реальности. Это создает неоднозначность результатов когнитивного моделирования. 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: 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.

Когнитивные аспекты построения виртуальной модели. Виртуальная модель по сути представляет собой когнитивную графику. Человек имеет ограничения по возможности восприятия реального образа и виртуальной модели. Эти ограничения задают когнитивный и ограничительный фильтры (Цветков, 2016а; Tsvetkov, 2015). Когнитивный фильтр задается когнитивными характеристиками (Tsvetkov, 2014а) субъекта (рис. 1).

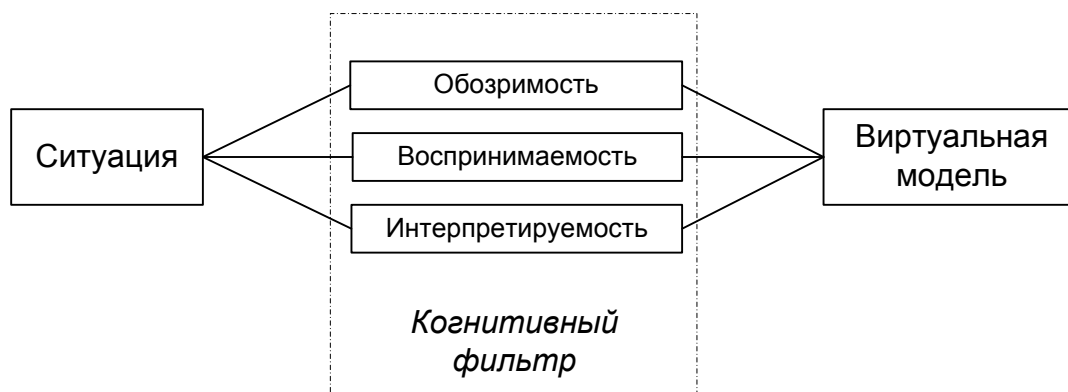


Рис. 1. Содержание когнитивного фильтра формирования виртуальной модели (Цветков, 2016а).

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 обеспечивает познаваемость виртуальной модели. Он задает когнитивные характеристики виртуальной модели: обозримость, воспринимаемость, интерпретируемость. Эти же характеристики имеет пространственная информационная модель (Tsvetkov, 2013а), что еще раз подчеркивает связь между виртуальными и

пространственными моделями. 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.

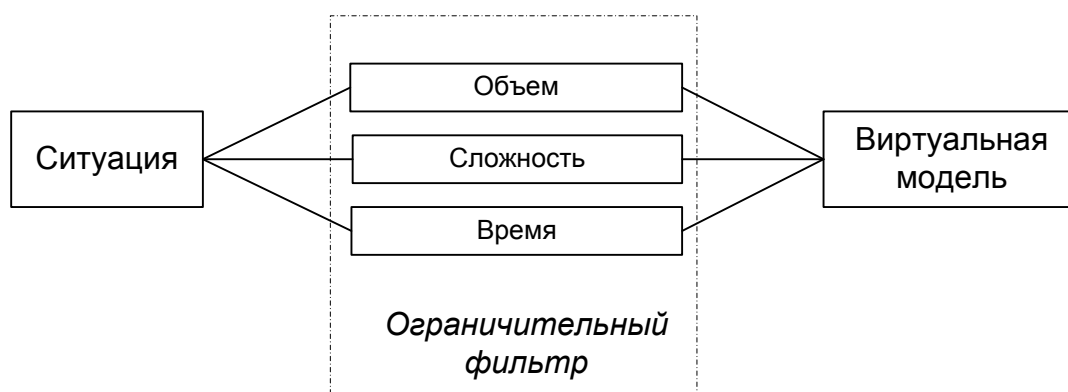


Рис. 2. Ограничительный фильтр виртуальной модели

Ограничительный фильтр задается характеристиками для обработки объем информации: сложность решаемых задач, допустимое время действия в виртуальном пространстве. Для создания виртуальных моделей и при виртуально моделировании применение когнитивных фильтров обязательно. Только та информация, которая проходит через когнитивные фильтры может быть использована для виртуального моделирования.

Визуальные аспекты виртуализации. Визуальная форма представления является основной формой представления виртуальных моделей. Она содержит ряд функций, необходимых при использовании виртуальных моделей. В технологиях моделирования визуальное представление выполняет следующие функции: индикационные, знаковые, информационные, позиционные, топологические, конфигурационные и коммуникационные (Tsvetkov, 2016). 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 (Аникина и др., 1980) 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 виртуализации. Пространственные аспекты виртуального моделирования возникают при работе с реальным пространством и реальными пространственными моделями (Tsvetkov, 2013a; Цветков, 2009; Цветков, 2016b). 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 (Kuipers, 1978) и в геоинформатике (Цветков, 2012; Цветков, 2015; Кулагин и Цветков, 2013). Эта связь отражается в статье Энтони Гэлтона (Galton, 2009). 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 (Hill, 2009; Цветков, 2011; Розенберг и Вознесенская, 2010), в виде пространственных иерархических отношений вида ISA, АКО (Цветков, 2015; Кулагин и Цветков, 2013).

Геореференция. Геореференция широко применяется за рубежом (Hill, 2009) 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 (Кулагин и Цветков, 2013) 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 (Цветков, 2015).

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 (Цветков и Железняков, 2014) субъект может не только наблюдать процесс трансформации карты при переходе от одного масштаба к другому, но и исследовать динамику процесса генерализации карт.

4. Дискуссия

Различные технологии виртуализации не равнозначны при создании виртуальных моделей. Ряд технологий направлен на повышение эффективности вычислительных процессов. Ряд виртуальных технологий направлен на решение задач образования. Виртуальные технологии создают возможность по новому использовать информационные ресурсы. Они являются дополнениями информационных ресурсов. Большое значение имеет комплементарность виртуальных ресурсов, но этому вопросу не уделяют пока должного внимания. Но этой характеристике информационных ресурсов не уделяется внимания.

Большое значение виртуальные технологии имеют при трансформации неявного знания (Сиганов и Цветков, 2015). Это обусловлено тем, что в виртуальном мире возможна визуализация любых образов, в том числе тех которые в реальной жизни отсутствуют.

5. Заключение

Современные виртуальные технологии определяют научный и промышленный уровень развития государства. Значение виртуальных технологий в настоящее время обусловлено рядом причин. *Первая* заключается в возрастающей роли виртуального обучения при управлении сложными транспортными средствами. *Вторая* причина заключается в необходимости упрощения методов обработки информации на компьютере. *Третья* причина – потребность освоения мира через цифровые методы. Многие цифровые методы интегрированы с виртуальными технологиями. *Четвертая* причина в том, что виртуализация по новому воздействует на человека и познание через виртуальные образы.

Литература:

- Алиева и др., 2008** - Алиева Н.З., Ивушкина Е.Б., Лантратов О.И. Становление информационного общества и философия образования. М.: Издательство «Академии естествознания», 2008. 220 с.
- Аникина и др., 1980** - 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.
- Дешко, 2016** - Дешко И.П. Информационное конструирование: Монография. М.: МАКС Пресс, 2016. 64 с. ISBN 978 -5-317-05244-7.
- Кужелев, 2015** - Кужелев П.Д. Сценарии обучения с использованием мультимедиа // Образовательные ресурсы и технологии. 2015. №2 (10). с.17-22.
- Кулагин и Цветков, 2013** - Кулагин В.П., Цветков В.Я. Геознание: представление и лингвистические аспекты // Информационные технологии. 2013. №12. с.2-9.
- Ожерельева, 2015** - Ожерельева Т.А. Виртуальное образование и синергетика // Управление образованием: теория и практика. 2015. № 1 (17). с. 20-27.
- Пак, 2013** - Пак Н.И. Информационный подход и электронные средства обучения: монография. Красноярск: РИО КГПУ, 2013.
- Розенберг и Вознесенская, 2010** - Розенберг И.Н., Вознесенская М.Е. Геознания и геореференция.// Вестник Московского государственного областного педагогического университета. 2010. № 2. с. 116-118.
- Сиганов и Цветков, 2015** - Сиганов 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/So869587315080319.
- Хакен, 1985** - Хакен Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М.: Мир, 1985.
- Хакен, 1991** - Хакен Г. Информация и самоорганизация: Макроскопический подход к сложным системам. / Пер. с англ. М.: Мир, 1991. 240 с.
- Цветков, 2009** - Цветков В.Я. Модель геоданных для управления транспортом // Успехи современного естествознания. 2009. №4. с. 50-51.
- Цветков, 2011** - Цветков В.Я. Геореференция как инструмент анализа и получения знаний // Науки о Земле. 2011. №2. с. 63-65.
- Цветков, 2012** - Цветков В.Я. Пространственные отношения в геоинформатике // Науки о Земле. 2012. № 1. с.59-61.
- Цветков, 2014** - Цветков В.Я. Естественное и искусственное информационное поле // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. №5, ч.2. С. 178-180.
- Цветков, 2015** - Цветков В.Я. Формирование пространственных знаний: Монография. М.: МАКС Пресс, 2015. 68 с.
- Цветков, 2016** - Цветков В.Я. Основы научных исследований. Учебное пособие. М.: МАКС Пресс, 2016. 72 с.
- Цветков, 2016a** - Цветков В.Я. Рецепция информации // Образовательные ресурсы и технологии. 2016. № 1 (13). с.121-129.
- Цветков, 2016b** - Цветков В.Я. Цифровые карты и цифровые модели // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. №4. (часть 2). с.348-351.
- Цветков и Железняков, 2014** - Цветков В.Я., Железняков В.А. Мультимасштабная электронная карта как основа системы учёта земель // Государственный советник. 2014. №1. С.28-37.
- Buhl, 1997** - Buhl A. Die virtuelle Gesellschaft. Okonomie, Politik und Kultur im Zeichen des Cyberspace. Opladen, 1997.
- Galton, 2009** - Galton A. Spatial and temporal knowledge representation // Earth Science Informatics, September, 2009, Volume 2, Issue 3, pp. 169-187.
- Hill, 2009** - Hill Linda L. Georeferencing: The Geographic Associations of Information – MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England-2009, 272 p.
- Kuipers, 1978** - Kuipers B. Modeling Spatial Knowledge (1978) // Cognitive Science. №2. p. 129-153.

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

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

[Tsvetkov, 2013a](#) - Tsvetkov V.Ya. Spatial Information Models // European Researcher, 2013, Vol.(60), № 10-1, p.2386-2392.

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

[Tsvetkov, 2014a](#) -Tsvetkov V.Ya. Cognitive information models. // Life Science Journal. 2014. №11(4). pp. 468-471.

[Tsvetkov, 2015](#) - Tsvetkov V.Ya. Intelligent control technology. // Russian Journal of Sociology, 2015, Vol. (2), Is. 2.-p97-104 DOI: 10.13187/rjs.2015.2.97

[Tsvetkov, 2016](#) - Tsvetkov V.Ya. Virtual Modeling // European Journal of Technology and Design, 2016, Vol.(11), Is. 1, pp. 35-44. DOI: 10.13187/ejtd.2016.11.35

References:

[Alieva i dr., 2008](#) - Alieva N.Z., Ivushkina E.B., Lantratov O.I. Stanovlenie informatsionnogo obshchestva i filosofiya obrazovaniya [The formation of information society and philosophy of education]. M.: Izdatel'stvo «Akademii estestvoznaniya», 2008. 220 s.

[Anikina i dr., 1980](#) - Anikina G.A., Polyakov M.G., Romanov L.N., Tsvetkov V.Ya. O vydelenii kontura izobrazheniya s pomoshch'yu lineinykh obuchaemykh modelei [On the outline image by using linear learning models]. // Izvestiya AN SSSR. Tekhnicheskaya kibernetika. 1980. № 6. c.36-43.

[Deshko, 2016](#) - Deshko I.P. Informatsionnoe konstruirovaniye [Information design]: Monografiya. M.: MAKS Press, 2016. 64 s. ISBN 978 -5-317-05244-7.

[Kuzhelev, 2015](#) - Kuzhelev P.D. Stsenarii obucheniya s ispol'zovaniem mul'timedia [Scenarios learning using multimedia] // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. 2015. №2 (10). s.17-22.

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

[Ozherel'eva, 2015](#) - Ozherel'eva T.A. Virtual'noe obrazovanie i sinergetika [Virtual education and synergetics] // Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika. 2015. № 1 (17). s. 20-27.

[Pak, 2013](#) - Pak N.I. Informatsionnyi podkhod i elektronnye sredstva obucheniya [Information approach and e-learning tools]: monografiya. Krasnoyarsk: RIO KGPU, 2013.

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

[Sigonov i Tsvetkov, 2015](#) - Sigonov A.S., Tsvetkov V.Ya. Neyavnoe znanie: oppozitsionnyi logicheskii analiz i tipologizatsiya [Implicit knowledge: logical analysis of the opposition and typology] // Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk, 2015, tom 85, № 9, s.800–804. DOI: 10.7868/So869587315080319.

[Khaken, 1985](#) - Khaken G. Sinergetika. Ierarkhiya neustoichivostei v samoorganizuyushchikhsya sistemakh i ustroistvakh [Synergetics. The hierarchy of instabilities in self-organizing systems and devices]. M.: Mir, 1985.

[Khaken, 1991](#) - Khaken G. Informatsiya i samoorganizatsiya: Makroskopicheskiy podkhod k slozhnym sistemam [Information and self-organization: a Macroscopic approach to the complex systems]. / Per. s angl. M.: Mir, 1991. 240 s.

[Tsvetkov, 2009](#) - Tsvetkov V.Ya. Model' geodannykh dlya upravleniya transportom [The geodatabase model for management of transport] // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2009. №4. s. 50-51.

[Tsvetkov, 2011](#) - Tsvetkov V.Ya. Georeferentsiya kak instrument analiza i polucheniya znaniy [The georeference as the tool of analysis and knowledge] // Nauki o Zemle. 2011. №2. s. 63-65.

[Tsvetkov, 2012](#) - Tsvetkov V.Ya. Prostranstvennyye otnosheniya v geoinformatike [Spatial relationships in geo-informatics] // Nauki o Zemle. 2012. № 1. s.59-61.

[Tsvetkov, 2014](#) - Tsvetkov V.Ya. Estestvennoe i iskusstvennoe informatsionnoe pole [Natural and artificial information field] // *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2014. №5, ch.2. S. 178-180.

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

[Tsvetkov, 2016](#) - Tsvetkov V.Ya. Osnovy nauchnykh issledovaniy [Fundamentals of scientific research]. Uchebnoe posobie. M.: MAKS Press, 2016. 72 s.

[Tsvetkov, 2016a](#) - Tsvetkov V.Ya. Retseptsiya informatsii [Reception of information] // *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*. 2016. № 1 (13). s.121-129.

[Tsvetkov, 2016b](#) - Tsvetkov V.Ya. Tsifrovye karty i tsifrovye modeli [Digital maps and digital models] // *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2016. №4. (chast' 2). s.348-351.

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

[Buhl, 1997](#) - Buhl A. Die virtuelle Gesellschaft. Okonomie, Politik und Kultur im Zeichen des Cyberspace. Opladen, 1997.

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

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

[Kuipers, 1978](#) - Kuipers B. Modeling Spatial Knowledge (1978) // *Cognitive Science*. №2. p. 129-153.

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

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

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

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

[Tsvetkov, 2014a](#) -Tsvetkov V.Ya. Cognitive information models. // *Life Science Journal*. 2014. №11(4). pp. 468-471.

[Tsvetkov, 2015](#) - 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

[Tsvetkov, 2016](#) - Tsvetkov V.Ya. Virtual Modeling // *European Journal of Technology and Design*, 2016, Vol.(11), Is. 1, pp. 35-44. DOI: 10.13187/ejtd.2016.11.35

УДК 004.5; 004.9

Виртуальные технологии

Игорь Петрович Дешко ^{a,*}, Константин Геннадьевич Кряженков ^a,
Евгений Евгеньевич Чехарин ^a

^a Институт информационных технологий, Московский технологический университет (МИРЭА), Российская Федерация

Аннотация. Статья раскрывает содержание технологий виртуализации. Статья дает анализ современного развития виртуальных моделей и виртуальных технологий. Статья показывает различие между технологиями виртуализации и виртуальным моделированием.

* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: dip@mirea.ru (И.П. Дешко), dip@mirea.ru (К.Г. Кряженков), tcchekharin@mirea.ru (Е.Е. Чехарин)

Статья показывает связь между облачными вычислениями и технологиями виртуализации. Статья анализирует тенденции развития виртуальных технологий. Статья описывает когнитивные характеристики виртуальной модели. Статья раскрывает содержание синергетики виртуального моделирования. Статья описывает пространственные аспекты виртуализации. Статья раскрывает мультимасштабность виртуального моделирования.

Ключевые слова: моделирование, информационные технологии, виртуальные модели, виртуализация, виртуальность, виртуальные технологии.