

В.Я.Цветков

## Виртуальные технологии в когнитивном управлении

Статья анализирует применение и эффективность виртуальных технологий в когнитивном управлении. Показано место когнитивного управления среди прочих технологий управления. Доказано, что сущность когнитивного управления не только в упрощении информации, а в применении дополнительных методов качественного анализа. Раскрыто содержание когнитивности виртуального подхода. Раскрыта сущность виртуальной информационной конструкции. Описано важное свойство виртуальных моделей - полимасштабность. Даны условия построения реальной воспринимаемой модели. Освещены экономические аспекты виртуализации.

**Ключевые слова:** управление, технологии управления, когнитивное управление, виртуальное моделирование, управленческие модели, виртуализация, мультимасштабность, информационные технологии, когнитивные характеристики, информационная ситуация

V. Ya. Tsvetkov

## Virtual technology in cognitive control

The article analyzes the use and effectiveness of virtual technology in cognitive control. Shows the location of cognitive control, among other management technologies. It is proved that the essence of cognitive control is not only to simplify the information and to use additional methods of qualitative analysis. Disclosed content of the cognition of the virtual approach. The essence of the virtual information design. Describes an important property of virtual models - polimerstroj. This condition build a real perceived model. Illuminated the economic aspects of virtualization.

**Keywords:** management, technology management, cognitive management, virtual modeling, management model, virtualization. multimechanistic, information technology, cognitive characteristics, information situation.

### Введение

При когнитивном управлении важную роль играют виртуальные технологии как инструмент поддержки принятия решений. Достаточно известные ситуационные комнаты представляют собой яркий пример когнитивного управления, основанного на визуальной реальности и виртуальной реальности. В настоящее время получение достоверной информации и ее оперативный анализ являются основой успешного управления. Это особенно актуально, если объект управления и его внешняя среда представляют собой комплекс сложных процессов и факторов, существенно влияющих друг на друга [1]. Одно из наиболее радикальных решений, возникающих в области управления и организации, состоит в применении когнитивного управления. Основой когнитивного управления является когнитивный анализ, когнитивные модели когнитивное моделирование, когнитивные системы. Сущность когнитивного управления заключается в том, что бы помочь управляющему субъекту разработать наиболее эффективную стратегию управления, основываясь на качественном анализе, своем опыте и, главное, на упорядоченном знании об объекте управления. Сфера при-

менения когнитивного управления постоянно расширяется. В первую очередь это принятие решений в области развития государств, территорий, сообществ; моделирование информационных войн и конфликтов. В конечном счете это задачи информационной устойчивости систем, государств, сообществ; семей, как среднестатистического элемента этих сообществ, и моделирование поведения человека как сложной организованной биосистемы.

Применение виртуальных технологий в управлении позволяет эффективно прогнозировать за счет применения прямого и обратного моделирования во времени. Виртуальные технологии эффективны при многоцелевом управлении [2] и в условиях анализа противоречивой информации, например при нарушении правила переноса транзитивности. Виртуальные методы позволяют эффективно проводить структурный анализ при решении задач управления с использованием аналогов поведения и принятия решений биологических систем [3].

### Место когнитивного управления среди технологий управления

В настоящее время применяют различные технологии управления, среди которых можно выделить: организационное, техническое,

эвристическое, стереотипное, субсидиарное, ситуационное, автоматизированное, информационное, интеллектуальное - управление.

Организационное управление является современной реализацией школы бюрократического управления [4]. Основателем бюрократического управления считается Макс Вебер, Бюрократическое управление характеризуется разделением труда, иерархией, набором формальных правил, беспристрастностью, выбором и поощрением способных служащих. Бюрократическое (беспристрастное) управление было введено Вебером в альтернативу управлению, которое основано на традициях и личных пристрастиях. Организационное управление структурно относится к иерархическому управлению. Оно требует четкой управленческой информации для выработки решений и эффективно в четких ситуациях. Современное организационное управление ближе к бюрократическому, чем к административному управлению, созданному Анри Файолем [5]. Это вытекает из того, что оно не охватывает всех 14 принципов управления. Описанных А. Файолем.

Такой тип управления применяется к относительно неизменным условиям существования объекта управления и неизменной структуре системы управления и структурированной управленческой информации.

Стереотипное управление основано на принятии решений с использованием существующего набора стереотипов. Его преимущество в оперативности, так как использование стереотипа и решение «по образцу» существенно сокращает время в сравнении с поиском информации, выбором нужной информации, анализом информации, выбором вариантов решения и поиском оптимального решения среди выбранных решений.

Такой тип управления применяется к относительно неизменным ситуациям, в которых находится объект управления и неизменной структуре системы управления. Примером стереотипного управления является управление в армии по уставам. Все, что выходит за рамки устава, не управляемо по такой технологии.

Субсидиарное управление является альтернативой иерархическому [6]. Субсидиарность (от лат. *subsidiarius* — вспомогательный) — организационный и правовой принцип, согласно которому задачи должны решаться на самом низком, малом или удаленном от центра уровне, на котором их решение возможно и эффективно. К областям применения данного принципа относятся теория государства и права, финансы, менеджмент, кибернетика, информатика, военные науки. Если иерархическая (централизованная) модель управления теряет эффективность при длительных

процессах передачи управленческой информации, ее следует заменять субсидиарной моделью. При длительных временных периодах передачи информации управленческое воздействие не успевает соответствовать изменению состояния объекта управления. Это нарушение принципа информационного соответствия [7], которое делает не эффективным централизованное управление и требует передачи полномочий, ответственности и права самостоятельного принятия решений на нижние уровни организации.

Такой тип управления применяется в существенно изменчивых условиях существования объекта управления и длительным периодам передачи информации в главный центр управления с периферии и длительным периодам передачи информации из центра управления. Информация предполагается структурированной.

Информационное управление основано на использовании информации в новом качестве, как ресурса управления. Оно требует применения информационных систем и информационных технологий для обработки информации и формирования управленческих решений. В соответствии с точкой зрения школы Carnegie-Mellon и их последователей, информационный менеджмент (*information management*) заключается в способности к обработке информации, для достижения организационных и управленческих целей. Стратегии организаций, применяющих информационный менеджмент, должны быть направлены на улучшение обработки информации для принятия управленческих решений. Джей Гэлбрейт [8] выделяет пять основных стратегий информационного менеджмента в двух группах - повышение мощности обработки информации в информационных системах и технологиях и уменьшение необходимости в обработке информации на верхних уровнях управления.

Такой тип управления применяется в условиях больших объемов структурированной информации, которые создают информационный барьер для человека и обусловлены его неспособностью оперативно перерабатывать большие объемы структурированной информации.

Ситуационное управление является развитием принципов школы управления, называемой в оригинале *contingency school of management* [9] (управление при непредвиденных обстоятельствах). Главный принцип этого управления в том, что для всех случаев жизни нет единственного универсального способа управления. Каждая ситуация уникальна и каждый менеджер имеет свои способности, отличающие его от других. Не существует единого для всех «лучшего» способа управления организацией. Поэтому решение

принимается в каждом случае уникальное, по анализу модели четкой структурированной информационной ситуации. Это управления является альтернативной стереотипному.

Такой тип управления применяется для изменчивых, мало повторяющихся условий поведения объекта управления, когда опыт предшествующего управления не является эффективным для новых управленческих ситуаций.

Интеллектуальное управление применяется в условиях высокой сложности, изменчивости ситуаций и необходимости переработки больших объемов информации. Оно основано на применении базы знаний, системы правил вывода или принятия решений. Оно включает систему ограничений и применение интеллектуальной системы, которая формирует выводы.

Такой тип управления применяется для изменчивых, мало повторяющихся условий поведения объекта управления, большого количества взаимосвязанных факторов, когда опыт предшествующего управления не является эффективным для новых управленческих ситуаций.

Когнитивное управление стоит между информационным и интеллектуальным, но занимает свою нишу. Оно применяется при наличии слабоструктурированной информации, когда другие методы управления нельзя применять из-за невозможности использования такой информации. Когнитивное управление основано на информационных методах, но шире использует качественные методы обработки информации и когнитивную область человека – эксперта. Виртуальные методы в когнитивном управлении являются важными для подключения эксперта и качественной обработки информации для перевода ее в количественные критерии.

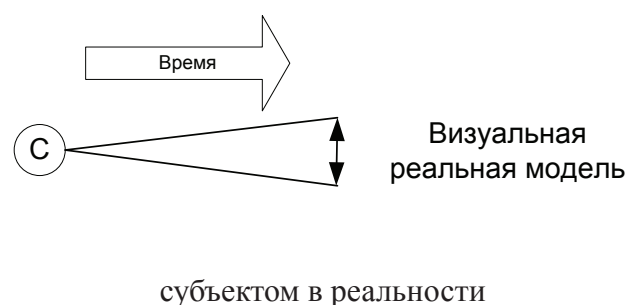
**Виртуализация как новая форма представления информации**

К числу новых объектов и форм представления и моделирования реальности относится виртуальная реальность, на основе которой можно получать новое знание [10, 11]. Виртуальность основана на информационном подходе [12]. Прецедент виртуальной реальности начался с появлением мультимедийных технологий, феномен виртуальной реальности - понятие, выходящее за рамки компьютерной реальности. «Виртуальность» имеет свою специфику [13]. Виртуальность включает такие компоненты как: виртуальное информационное поле, виртуальное пространство, виртуальные модели, виртуальные технологии, виртуальные информационные конструкции, виртуальное информационное взаимодействие. Эти компоненты обуславливают взаимодействие компонент виртуального моделирования. Виртуальное моделирование и виртуальные технологии создают

новые модели соотношения 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.

Когнитивность виртуального подхода. Для сравнения и определения преимуществ виртуального метода в управлении рассмотрим обычный подход к анализу ситуации и виртуальный подход. Обычный подход восприятия мира приведен на рис.1. Субъект (С) воспринимает мир через призму своих когнитивных возможностей.

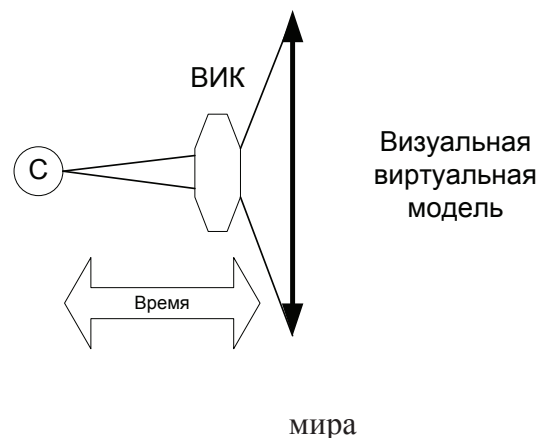
Рис.1. Восприятие внешнего мира



При таком восприятии время течет только в одном направлении, а сектор обзора ограничен возможностями человека. Воспринимаемая визуальная реальная модель (ВРМ) представляет собой некую часть мира, которая воспринимается через когнитивный фильтр [14] субъекта (С). Можно говорить о том, что обзорность или обозримость при восприятии реальности всегда фиксированная. Это касается не только реального пространства, но и пространства параметров. Человек в состоянии запоминать и анализировать ограниченный объем параметров.

Виртуальный подход восприятия мира приведен на рис.2.

Рис.2. Виртуальное восприятие внешнего



При таком восприятии время можно запу-

скать в двух направлениях. Это дает возможность циклического изучения реальности через виртуальность и обеспечивает ее лучшее понимание. Визуальная виртуальная модель (ВВМ) охватывает большую часть мира в сравнении с субъектным восприятием реальности (рис.1). Ситуация на рис.2 может быть интерпретирована как широко обзорная. Для нее возможен более широкий обзор за счет полимасштабности виртуальной модели. Полимасштабность означает свойство изменения масштаба в обе стороны: увеличение обзорности или уменьшение обзорности.

Виртуальная модель за счет генерализации (исключения мелких деталей и упрощения крупных) может создавать большую обзорность ситуации. При необходимости детального изучения части ситуации виртуальная модель за счет уменьшения обзорности (сужения обзора и увеличения числа мелких деталей) может создавать большую детальность выбранной части ситуации для ее тщательно изучения.

Свойство полимасштабности создает виртуальная информационная конструкция (ВИК). Виртуальная информационная конструкция играет роль «линзы познания» окружающего мира (рис.2). Виртуальная информационная конструкция увеличивает обзорность, позволяет проводить редукцию и генерализацию и позволяет запускать процессы в прямом и обратном времени (рис.2), что повышает изучаемость мира и анализ протекаемых в нем процессов. Эта линза познания играет важную роль анализа информации при управлении.

Виртуализация опирается на когнитивные факторы [15], визуальные факторы, ситуационные факторы, пространственные факторы. Виртуализация может быть рассмотрена в широком (познавательном) и узком (технологическом) смысле. В широком смысле это модель предназначена для исследования и познания глобальных процессов и явлений. В технологическом смысле виртуальная модель это сбалансированная самоорганизующаяся комплексная система, предназначенная для решения технических и научных задач, расширяющая возможности человека в познании мира и дающая ему дополнительные когнитивные инструменты познания управления и принятия решений.

#### ***Аналитическая деятельность***

Аналитическая деятельность с использованием виртуального моделирования заключается в использовании виртуальных моделей и виртуальных информационных ситуаций, схематизирующие различные реальные ситуации. Виртуальные модели, не обладающие даже статусом сущности, могут служить осно-

вой новых информационных форм на основе реальных пространственных и информационных отношений. Компонентами виртуальных моделей в информационном плане являются:

- информационные модели большой информационной ёмкости которые человек не в состоянии обозреть и воспринять.
- трехмерные пространственные модели.
- интенсифицированные потоки мультимедиа.

Методической основой виртуальных моделей в когнитивном плане являются информационная ситуация и информационная позиция [16]. 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.

#### ***Когнитивные аспекты построения виртуальной модели***

Многие виды когнитивного управления используют виртуальные модели. В таких моделях устраняют недостатки, свойственные человеческому восприятию. Человек имеет ограничения по возможности восприятия реального образа и виртуальной модели. Эти ограничения задают когнитивный и ограничительный фильтры [14]. Эти ограничения определяют границы построения визуальной реальной модели (рис.1) или в более широком случае реально воспринимаемой модели (РВМ) (рис.3).

Следует отметить, что реальная модель, как правило, отображает информационную ситуацию, а не отдельный объект. Поэтому при анализе построения реальной воспринимаемой модели (РВМ) в качестве исходной информации необходимо рассматривать модель информационной ситуации.

Когнитивный фильтр обеспечивает познаваемость виртуальной модели. Он задает когнитивные характеристики виртуальной модели: обозримость (V) (visibility - vis), воспринимаемость (P) (perceptibility - per), интерпретируемость (I) (interpretability - interp) [15]. Эти характеристики являются обязательными для РВМ. Реальная ситуация имеет аналогичные когнитивные характеристики с

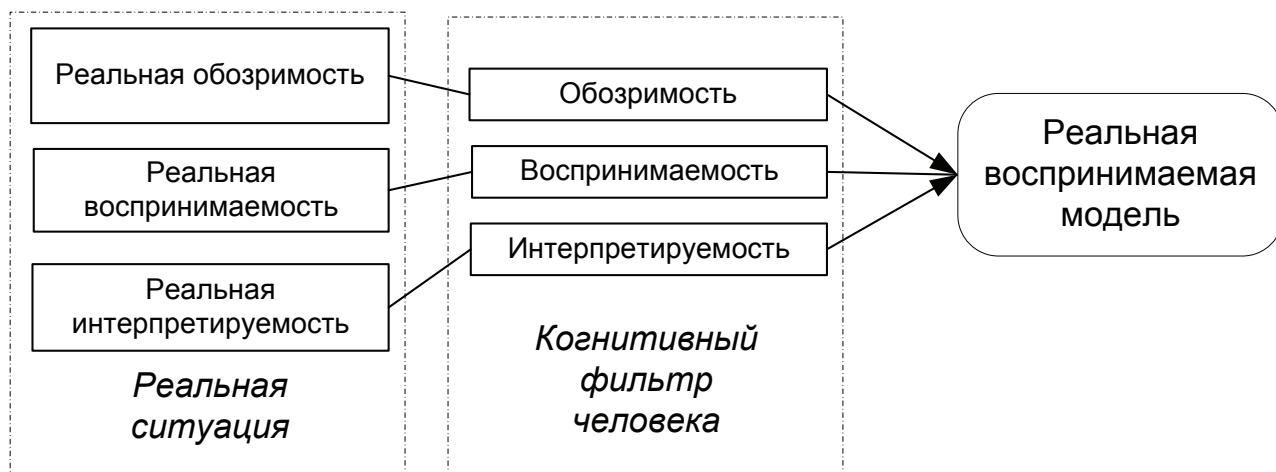


Рис.3. Построение реально воспринимаемой модели человеком.

добавлением термина «реальность»: реальная обозримость (RV), реальная воспринимаемость (RP), реальная интерпретируемость (RI). Условия построения PBM следующие.

$$RV \leq V \ \& \ RP \leq P \ \& \ RI \leq I \rightarrow PBM = \text{true} \quad (1)$$

Выражение (1) интерпретируется так: если обозримость, воспринимаемость, интерпретируемость реальной ситуации все вместе не превосходят соответствующие характеристики когнитивного фильтра человека, то реальная воспринимаемая модель ситуации может

человека, то реальная воспринимаемая модель не может быть построена. Следует отметить, что информационно (объем характеристик на рис.3) когнитивный фильтр часто меньше, чем реальная информационная ситуация. Это является ограничением построения PBM.

Виртуальная модель расширяет возможности человека. Это показано на рис. 4. На нем показано построение виртуально воспринимаемой модели (BBM).

Виртуализация реальности преобразует реальную ситуацию в виртуальную информационную конструкцию [17], которая ин-

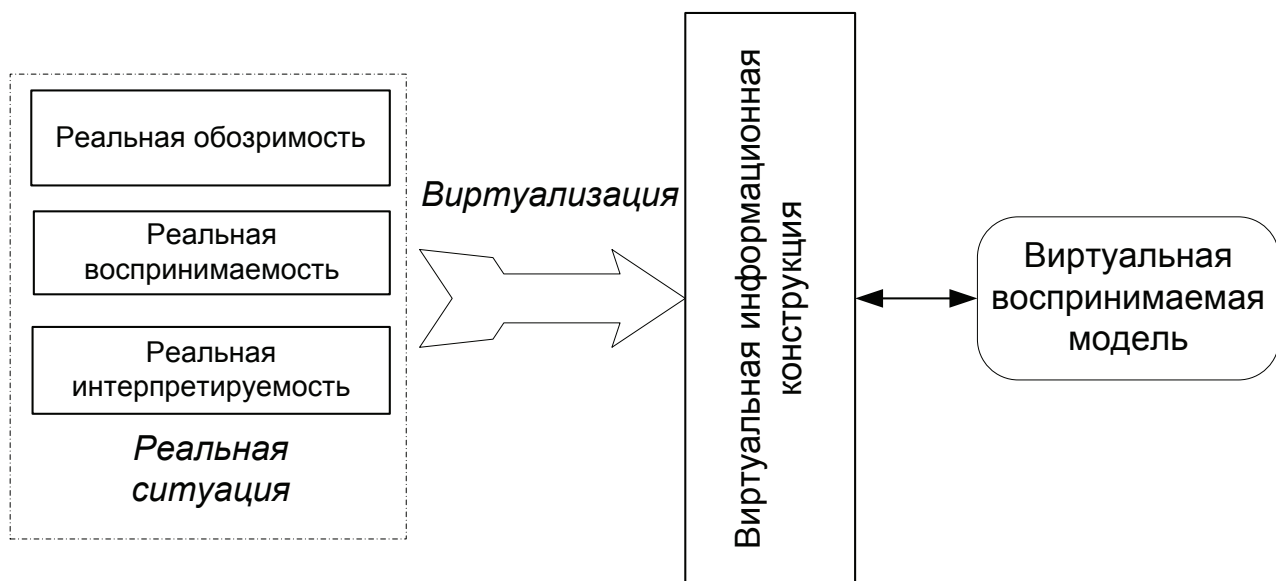


Рис.4. Построение виртуальной воспринимаемой модели

быть построена, то есть существует.

В противном случае

$$RV > V \ \text{or} \ RP > P \ \text{or} \ RI > I \rightarrow PBM = \text{false} \quad (2)$$

Выражение (2) интерпретируется так: если хотя бы одна из характеристик реальной ситуации: обозримость, воспринимаемость, интерпретируемость превосходит соответствующую характеристику когнитивного фильтра

формационно может превосходить реальную ситуацию. С другой стороны виртуальная информационная конструкция «сжимает» модель реальной ситуации так, что приспособляет ее к возможностям восприятия человека. Двухсторонняя стрелка на рисунке 4, в отличие от односторонних стрелок на рис.3 говорит о возможности запуска прямого и обратного времени при необходимости анализа реальной ситуации.

### **Визуальные аспекты виртуализации управления**

Человеческое восприятие может включать визуальные анализаторы, которые при использовании только текстовой или цифровой информации не используются и снижают пропускную способность человека по обработке информации. В реальности человек осуществляет рецепцию и перцепцию информации, а не воспринимает ее как вычислительная машина или информационно измерительное устройство. При этом следует отметить паралингвистические информационные единицы, которые существенно (на 3-4 порядка) повышают оперативность анализа.

Визуальная форма представления является основой виртуальных моделей. Она позволяет представлять не только видимую реальность, но пространство параметров или характеристик, которое с помощью когнитивной графики становится доступным для визуальных анализаторов и повышает эффективность анализа. Например, таблица 100 x 100 с множеством цифр, характеризующая ситуацию управления, трудно анализируемая для человека. Но если ввести три дополнительные категории: допустимые значения показателей (никак не выделять), тревожные значения (выделить голубым цветом), недопустимые значения показателей (выделить красным цветом), то оператор мгновенно определит недопустимые и тревожные значения, не анализируя количественные значения. Это пример того, что качественный когнитивный анализ на порядки повышает скорость восприятия и, соответственно, принятия решений.

В 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 когнитивного управления, поскольку когнитивное управление широко использует качественные виды анализа, что в других видах управления применяется слабо.

Индикационная (качественная) функция виртуальных моделей [18] заключается в качественном 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. Приведенный выше пример с таблицей показывает эффективность применения индикационного метода. Индикационный метод не следует путать с индикаторным подходом.

Знаковая (качественная) функция виртуальных моделей [18] заключается в указании значения того, что за объект отображается в

данной визуальной модели. Знаковая функция является отражением "Герменевтического" принципа. Применительно к управлению или обучению, данный принцип направлен на то, чтобы ЛПР понимало 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 (качественная и количественная) функция виртуальных моделей [18] отвечает на вопрос, какую информацию содержит данная виртуальная модель? Она решает задачи распознавания образов и выявления содержательности визуальной модели.

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

Топологическая (качественная) 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 (качественная и количественная) функция виртуальных моделей заключается в указании формы пространственного виртуального объекта и его пространственных характеристик: длина, площадь, объем.

Коммуникационная (количественная) 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.

### **Полимасштабность виртуального моделирования**

Важным свойством и отличием виртуальных моделей и виртуального моделирования является мультимасштабность. Она проявляется по времени и в пространстве. Полимасштабность времени позволяет изменять его масштаб и создавать режим неоднородности времени. Изменение масштаба времени позволяет осуществлять процессы в когнитивных виртуальных технологиях, которые в реальности протекают медленнее на 2-3 по-

рядка. Это свойство очень важно при обучении [19] и повышении квалификации [20]. 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. Полимасштабность времени позволяет создавать индивидуализацию обучения и выравнивание результатов обучения по группе обучаемых.

Полимасштабность 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.

#### **Экономические аспекты виртуализации**

В настоящее время экономические оценки технических нововведений в области информационных технологий становятся определяющими при внедрении новых проектов и инновационных проектов, при анализе рисков, обусловленных информационной неопределенностью.

По зарубежному опыту экономическую эффективность внедряемых технологий определяют посредством специальных характеристик, относя их к длительности жизненного цикла ИТ инфраструктуры:

- совокупная стоимость владения (Total Cost of Ownership, - TCO),
- капитальные затраты (Capital Expenses, - CapEx),
- операционные затраты (Operating Expenses, - OpEx),

$$TCO = CapEx + OpEx,$$

К числу таких характеристики относят также возврат инвестиций (Return On Investment, ROI), показывающий отдачу от вложенных средств. К капитальным затратам (CapEx) относятся затраты на приобретение основного и обеспечивающего оборудования, т.е.: серверов; систем хранения данных; сетевого оборудования; пользовательских устройств; лицензий на программное обеспечение (ПО) и его поддержку; систем кондиционирования, электропитания, контроля доступа, пожаротушения. Операционные затраты (OpEx)

включают в себя: арендную плату за площадь, занимаемую ИТ инфраструктурой, например, центром обработки данных (ЦОД); затраты на обслуживающий персонал; стоимость ввода в эксплуатацию нового оборудования; плату за электричество; стоимость плановых и аварийных простоев.

Практика показывает, что в традиционных ЦОД (без технологий виртуализации) OpEx превышает 70%, а на капитальные вложения (CapEx), т.е. на развитие и внедрение инноваций для достижения конкурентных преимуществ остается менее 30%. В тоже время по данным [21] внедрение технологий виртуализации позволяет снизить CapEx и OpEx на 50-60%. Это непосредственно сказывается на возврате инвестиций. Так согласно оценкам, полученным в [22] показатель ROI при внедрении виртуализации превышает 200%. Другими словами, показатель ROI равный 200% означает, что каждый вложенный рубль позволил вернуть или сэкономить два рубля. Такие показатели обуславливают быстрый рост рынка виртуализации. Согласно [23], начиная с 2009 г. число виртуальных машин превышает число физических серверов, и эта тенденция набирает силу. Для подсчета экономической эффективности внедрения виртуализации существует ряд интерактивных калькуляторов. Эти инструменты позволяют предварительно оценить порядок затрат на ИТ новую инфраструктуру.

#### **Заключение**

Применение виртуальных технологий в когнитивном управлении соответствует общемировым тенденциям и интегрирует информационные, виртуальные и когнитивные технологии в единый управленческий комплекс. Применение виртуальных моделей дает возможность использования когнитивной графики при управлении не только в статическом, но и в динамическом режимах включая недоступные для обычного управления функции обратного отсчета времени.

Можно констатировать, что, несмотря на важность, исследования в области виртуального моделирования в когнитивном управлении, работы в этой области ведутся весьма слабо. Особо следует отметить когнитивное взаимодействие, которое служит основой когнитивного управления и используется при виртуализации. Когнитивное взаимодействие качественно отличается от информационного взаимодействия. Информационное взаимодействие служит основой организационного, ситуационного, автоматизированного и информационного управления. Информационное взаимодействие использует два канала взаимодействия: емкостной (информационная емкость сообщения) и семантический (смысловое содержание информационного

сообщения). В соответствии с этими каналами информационное взаимодействие использует структурные информационные единицы и семантические информационные единицы. При этом особой разницы между сигнификативными и предикативными информационными единицами в информационном взаимодействии нет.

Когнитивное взаимодействие использует четыре канала. Два канала являются информационными, поскольку они основаны на информационном взаимодействии. И два дополнительных канала: логический и предикативный. Соответственно, единиц (квантов) взаимодействия в когнитивном взаимодействии больше. Это известные информационные единицы, которые входят в информационное взаимодействие: структурные и семантические. Это новые информационные единицы (по названию информационные, но по сути когнитивные): логические информационные единицы, предикативные информационные единицы и ассоциативные информационные единицы. Поскольку термин «когнитивные единицы» еще никем не введен и не определен, можно применять термин «информационные единицы» для обозначения когнитивных единиц, характеризующих когнитивное взаимодействие и управление. Новых каналов когнитивного взаимодействия по отношению к информационному – два: логический и предикативный. Новых единиц взаимодействия в этих каналах – три. Основные: логическая и предикативная, каждая по своему каналу. Ассоциативная информационная единица применяется в логическом и предикативном каналах.

Следует отметить, что логический канал когнитивного взаимодействия по существу является формальным. Он формирует обоснованность не только с помощью логических выражений, но и с помощью математических доказательств и алгоритмов. Поэтому ассоциации в этом канале – способ нахождения обоснования на основе уже существующего, вместо кропотливого анализа информации.

Предикативный канал по существу индикаторный. Он выясняет отношение к действительности. Его результат: нахождение области истинности, нахождение области неистинности, нахождение области неопределенности. При когнитивном взаимодействии семантические информационные единицы стратифицируют на сигнификативные (лематизированные) (слова), предикативные (предложения), ассоциативные (фразы). Это расширяет спектр когнитивного анализа по отношению к информационному анализу и позволяет получать дополнительную информацию при когнитивном анализе и когнитивном обосновании решений. Ассоциативные единицы в этом канале также увеличивают скорость анализа за счет использования стереотипов или прототипов.

Таким образом, сущность когнитивного управления не только в упрощении неструктурированной информации, о чем пишут большинство авторов по когнитивному анализу, а в расширении возможностей управления за счет интеграции с информационными методами и применения и новых моделей и технологий, включая технологию виртуального моделирования. Именно это, а не упрощение информации является преимуществом когнитивного управления.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Болбаков Р. Г. Основы когнитивного управления // Государственный советник. – 2015. - №1. – с45-49.
2. Tsvetkov V. Ya. Multipurpose Management// European Journal of Economic Studies2012, Vol.(2), № 2p.140-143
3. V. Ya. Tsvetkov. Structural Analysis Based on Living Systems Algorithms // Biogeosystem Technique, 2016, Vol.(7), Is. 1, pp. 87-95. DOI: 10.13187/bgt.2016.7.87 www.ejournal19.com
4. Васютинский И.Ю., Цветков В.Я., Шингарева К.Б., Болотин В.В., Пусенков В.Б., Кожевников Д.И. Тенденции развития основных школ управления // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2012.- №1. - с.90-95.
5. Fayol H. Industrial and General Administration. — Geneva: International Manag. Inst., 1930.
6. Логинова А.С. Оценка применимости субсидиарного управления // Актуальные проблемы современной науки. - 2015. - № 3. - с. 297-301.
7. Цветков В.Я. Информационное соответствие // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2016. - №1 (часть 3) – с.454-455.
8. Galbraith, Jay R. p. 49 ff. (1977), Organization Design, Addison-Wesley.
9. <http://www.managing-information.org.uk/summary.htm>. Дата доступа 26.09 2016.
10. I. P. Dshko, K.G. Kryazhenkov, E. E. Cheharin. Virtual Technologies // Modeling of Artificial Intelligence. 2016, Vol. 9, Is. 1, pp. 33-43.
11. Дешко И.П., Кряженков К.Г., Цветков В.Я., Чехарин Е.Е. Технологии виртуализации. Учебное пособие. – М.: Макс ПРЕСС, 2016. – 64с
12. Пак Н. И. Информационный подход и электронные средства обучения: монография Красноярск: РИО КГПУ, 2013.
13. Buhl A. Die virtuelle Gesellschaft. Okonomie, Politik und Kultur im Zeichen des Cyberspace. Opladen, 1997
14. Tsvetkov V. Ya. Intelligent control technology. // Russian Journal of Sociology, 2015, Vol. (2), Is. 2.-p.97-104
15. Цветков В.Я. Когнитивные аспекты построения виртуальных образовательных моделей// Перспективы науки и образования- 2013. -№3. С38-46.
16. Цветков В. Я. Ситуационное моделирование в геоинформатике // Информационные технологии. – 2014. - №6. – с.64-69.



17. Александров А.В. Когнитивные информационные конструкции // Образовательные ресурсы и технологии. – 2016. - №4 (16). – с.92-98.
18. Цветков В.Я. Визуальное моделирование в системах поддержки принятия решений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2016. - №10-1. – с.13-17
19. Болбаков Р.Г. Анализ когнитивности в науке и образовании // Перспективы науки и образования- 2014. - №4. – с.15-19.
20. Ожерельева Т.А. Когнитивные особенности получения второго высшего образования // Перспективы науки и образования- 2013. -№3. – с106 -111.
21. Virtualization. Режим доступа: <http://www.vmware.com/virtualization> (дата обращения 06.07.2016).
22. Business and Financial Benefits of Virtualization. Режим доступа: <http://www.vmware.com/files/pdf/cloud-journey/VMware-Business-Financial-Benefits-Virtualization-Whitepaper.pdf> (дата обращения 06.07.2016).
23. В 2014 году число виртуальных машин превысит количество физических серверов. Режим доступа: <http://www.km.ru/tehnologii/2012/06/01/it-tehnologii/v-2014-godu-chislo-virtualnykh-mashin-prevysit-kolichestvo-fiz> (дата обращения 06.07.2016).

**Информация об авторе:**

**Цветков Виктор Яковлевич**

(Россия, Москва)

Профессор, доктор технических наук,  
советник ректората

Московский государственный технический  
университет радиотехники, электроники и  
автоматики

E-mail: [cvj2@mail.ru](mailto:cvj2@mail.ru)

**Information about the author:**

**Tsvetkov Viktor Yakovlevich**

(Russia, Moscow)

Professor, Doctor of Technical Sciences  
The adviser of rector's office

Moscow State Institute  
of Radio Engineering, Electronics  
and Automation

E-mail: [cvj2@mail.ru](mailto:cvj2@mail.ru)