

УДК 37.025

165.12; 165.18

004.946

В. Я. Цветков

*Профессор, доктор технических наук**Доктор экономических наук*

КОГНИТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ПОСТРОЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ

Статья описывает когнитивные аспекты виртуальных образовательных моделей. Для сравнения рассматриваются игровые виртуальные модели. Показано, что основой виртуальных моделей являются информационные модели ситуаций. Определены свойства этих моделей. Показано, что большая часть этих свойств связана с восприятием их человеком. Показаны особенности виртуальных моделей, которые определяют их «комфортность» в сравнении с реальными моделями.

Ключевые слова: образование, виртуальное образование, виртуальные модели, восприятие моделей, обозримость моделей, воспринимаемость моделей, комфортность моделей, информационные модели ситуаций.

V. Ia. Tsvetkov

*Professor, doctor of technical sciences**Doctor of economical sciences*

COGNITIVE ASPECTS OF CONSTRUCTION VIRTUAL EDUCATIONAL MODELS

The article describes the cognitive aspects of virtual education models. For comparison, are considered virtual gaming model. It is shown that the basis of the virtual models are information models situations. Determined by the properties of these models. It is shown that most of these properties is related to the perception of a person. The features of virtual models that define their "comfort" in comparison with the real models.

Key words: education, virtual education, virtual model, the perception of models, the visibility of models, models of acceptance, comfort of models, information model of situation.

Развитие информатизации образования влечет разнообразие форм отражения реального мира. Развитие информационных форм представления приводит к созданию новых визуальных моделей. Визуальные модели служат основой виртуализации реального пространства. «Виртуальность» в образовании имеет свою специфику. Её понимание связано с гносеологической трактовкой нового измерения образов реальности, создаваемой средствами образовательных моделей и образовательных коммуникаций.

Социологический подход к анализу информатизации образования и к виртуальному образованию является более полным и целостным. Он позволяет учитывать ряд факторов, которые при техническом информационном подходе исключаются и не учитываются [1]. Однако и

социологический подход должен интегрировать в себя ряд информационных аспектов, таких как информационное моделирование, коррелятивный анализ др.

«Виртуальное образование» включает такие компоненты как: виртуальное информационное поле [2], виртуальное образовательное пространство, виртуальные образовательные модели, информационные модели ситуации [3], информационное взаимодействие [4], язык информационного виртуального взаимодействия. Эти компоненты обуславливают взаимодействие субъектов взаимодействия в сфере образования. Компонентами виртуальных моделей в образовании в информационном аспекте являются:

- Модели информационной ситуации;
- Модели информационной позиции;
- Динамические информационные модели большой информационной ёмкости;
- Трёхмерные пространственные модели;
- Интенсифицированные потоки мультимедиа;
- Новые пользовательские интерфейсы.

Можно провести небольшое сравнение игровых виртуальных моделей и образовательных виртуальных моделей.

Игровые виртуальные модели направлены на достижение окончания игры и получения позитивных эмоций в «центре удовольствия» играющего. Они включают разнообразие сцен, динамику образов и ситуаций. Они включают минимальное количество аудио сигналов (в основном эмоциональной окраски) и максимальное количество визуальных образов, оказывающих ассоциативное воздействие на играющего, что создает «иллюзию свободы действий». Эти модели вызывают большую мотивацию и даже могут вызвать «игровую потребность». Основная мотивация оперирования с такими моделями – «получение удовольствия».

Образовательные виртуальные модели направлены на получение знаний и компетенций учащегося. Они также включают разнообразие сцен, динамику образов и ситуаций. Однако они более регламентированы и ограничивают действия учащегося областью истинности правильных решений. Они включают значительное количество текстовой информации и визуальные образы, оказывающих ассоциативное воздействие на учащегося, но операции с этими образами происходят в рамках решения задач обучения и полная «свобода действий» отсутствует. Эти модели менее мотивированы, чем игровые виртуальные модели и направлены на удовлетворение

«информационной потребности» и устранение информационной асимметрии [5, 6]. Основной мотив оперирования с такими моделями – получение знаний и компетенций для выживания в реальном мире.

Рассматривая свойства виртуальных моделей можно отметить, что многие их свойства связаны с когнитивной областью человека, а другие являются относительно независимыми от него.

Основой виртуальных моделей являются различные информационные модели: информационной ситуации и информационной позиции субъекта или управляемого им объекта в информационной ситуации.

К числу свойств информационных моделей (и виртуальных построенных на их основе), применяемых для создания виртуального пространства, относят: обозримость, воспринимаемость, целевую определенность, ситуационную определенность, функциональность, полноту, информационное соответствие, актуальность, точность, регламентированность, ассоциативность, согласованность, надежность.

Обозримость – свойство моделей, состоящее в том, что человек (*в рамках своего человеческого интеллекта*) в состоянии обозреть совокупность параметров и связей, входящих в модель *и понять* данную модель как целое. Это свойство у виртуальных моделей значительно выше, чем у реальных объектов. Оно обусловлено возможностью масштабирования визуального пространства. Например, человек, находясь в городе, видит только окружающие его дома. Но, используя электронную карту, навигатор, космический снимок – он увеличивает обозримость и видит то, что в реальности увидеть не может. Соответственно принимаемое им решение более обосновано.

Воспринимаемость – свойство моделей, состоящее в том, что человек (*в рамках своего человеческого интеллекта*) в состоянии *воспринять и понять* данную модель как отражение объективной реальности или ее практическое назначение [7]. Воспринимаемость связана с наличием базовых знаний. Чем больше базовых знаний, тем выше воспринимаемость.

Если модель необозрима или не воспринимаема, она, как правило, отвергается и не применяется человеком. Если модель воспринимаема одним человеком и не воспринимаема другим человеком, между ними появляется состояние информационной асимметрии. Наличие информационной асимметрии [6] между руководителями и исполнителями приводит к тому, что руководители чаще отвергают новую идею, предложение или модель, которая им не понятна.

Целевая определенность состоит в том, что модель может быть

использована для достижения целей, *которые человеку понятны и приемлемы*. Целевая определенность информационной модели связана со стратегией игры или обучения. Целевая определенность не исключает наличие нескольких целей [8].

Ситуационная определенность состоит в том, что модель информационной ситуации определена и создает условия для действий в этой ситуации игроку или учащемуся. Ситуационная определенность информационной модели связана с оперативными действиями. Субъект может действовать в ситуациях, *которые ему понятны и им анализируемы*.

Функциональность – заданное априори свойство информационных моделей, состоящее в том, что данная модель может выполнять ряд функций, которые заранее определены и заданы.

Полнота – свойство информационных моделей, характеризующее их достаточность для принятия решений или достижения поставленных целей.

Достоверность – свойство информационных моделей, характеризующее корректно и адекватно отражать объективную (*на основе выбранных человеком критериев*) реальность.

Актуальность – свойство параметров информационных моделей и всей модели в целом соответствовать (*на основе выбранных человеком критериев*) текущим значениям параметров и модели. Актуальность подразумевает наличие некоего порога устаревания модели.

Точность – свойство информационных моделей и их параметров соответствовать (*на основе выбранных человеком критериев*) определённой степени близости реальному состоянию объекта или процесса моделирования.

Согласованность – свойство моделей соответствовать другим подобным моделям и их функциям, не нарушая целостной (*по мнению человека*) картины мира.

Информационное соответствие – свойство взаимодействующих информационных моделей и их элементов, определяющее достаточность информационных ресурсов для выполнения моделями или их элементами своих функций [9].

Надежность – свойство информационных моделей (*по мнению человека или по заданному им критерию*), отражающее возможность получения корректного результата с применением данной модели при условии внешних возмущающих воздействий на модель или изменении (*в определенных человеком границах*) ее параметров.

Регламентированность – свойство информационных моделей

соответствовать определенным правилам, классификации, синтаксису, формам описания и представления. Это свойство служит основой восприятия визуальной модели субъектом и правильного соотнесения виртуального образа с реальным образом

Ассоциативность - свойство информационных моделей вызывать ассоциации *в когнитивной области* и с одной стороны создавать свободу выбора, с другой стороны развивать творческие начала в субъекта, работающего с такой моделью.

Подчеркнутые свойства являются относительно независимыми. Все остальные связаны с когнитивной областью человека. Перечисленные основные свойства моделей применяются в информационных системах и технологиях (включая сферу образования) и определяют так называемый информационный подход.

Выделенные курсивом фрагменты описания свойств, отражающее отношение с когнитивной областью, обычно опускается при техническом описании моделей и ситуаций. Однако они задают определенную условность, как при создании моделей, так и при их применении. Эта условность моделей зависит от человеческого интеллекта и применяемых им критериев.

Выражение «по мнению человека» можно заменить более точным термином «уровень человеческого интеллекта» или «уровень интеллекта». Уровень человеческого интеллекта существенно различается у разных людей, например, у специалистов в данной области и не специалистов. Отсюда такие свойства как обозримость и воспринимаемость различны для разных людей в частности для руководителей, принимающих решение, и специалистов, создающих новые и сложные модели.

Следует подчеркнуть, что обозримость и воспринимаемость виртуальных моделей выше, чем реальных моделей окружающего мира. Это создает определенный комфорт. Регламентированность виртуальных моделей делает более предсказуемой виртуальную информационную ситуацию по сравнению с реальной ситуацией. Это также создает ощущение комфорта.

С позиций качественного содержания и семантики информационных и виртуальных моделей их делят на три категории [10], описательные (дескриптивные), ресурсные (накопление опыта) и интеллектуальные (активные). Описательные и ресурсные достаточно описаны [11]. Остановимся на интеллектуальных. Интеллектуальные информационные модели обладают рядом свойств, среди которых следует выделить:

Автономность - модели функционируют без прямого вмешательства субъекта и обладают способностью контролировать свои действия и внутреннее состояние.

Коммуникативность - модели взаимодействуют с другими моделями средствами некоторого коммуникационного языка.

Реактивность - модели реагируют на изменения окружающей среды в определенных временных рамках.

Индивидуальность - каждая модель имеет собственную картину окружающего мира, на основе которой осуществляет действия.

Коммуникабельность и кооперативность - модели могут обмениваться информацией с окружающей их средой и другими моделями.

Самоорганизация - поведение модели включает способность к самоорганизации или конструированию модели окружающей среды для того, чтобы находить новые способы поведения.

Таким образом, интеллектуальные модели в силу автономности создают некий дискомфорт для «игрока».

Решение всякой простой задачи с помощью информационной модели может быть представлено в виде продукции:

$$K_P \rightarrow K_T \quad (1)$$

где K_P - модель реального состояния объекта; K_T - модель требуемого состояния объекта. Решение задачи может быть расчленено на отдельные действия решающей системы и в целом представлено как последовательность этих действий:

$$K_P \rightarrow d_1(K_P) \rightarrow K_1 \rightarrow d_2(K_1) \rightarrow K_2 \rightarrow d_3(K_2) \rightarrow K_3 \rightarrow \dots \rightarrow K_T \quad (2)$$

Последовательность действий решающей системы $\langle d_1, d_2, \dots, d_n \rangle$ есть путь решения задачи. Под путем решения часто понимают алгоритм решения задачи. По этому критерию все задачи можно разделить на два типа. Если путь решения исходной задачи известен априори, то имеет место решающая система первого рода (1). Если же путь решения исходной задачи неизвестен, то решающая система называется решающей системой второго рода [12].

В виртуальном игровом пространстве действует именно механизм, отраженный в выражении (2). Каждый из множества шагов решения в игровой ситуации воздействует на «центр удовольствия» и повышает это ощущение при большом количестве шагов. Именно на этом принципе основаны виртуальные игры. Достижение цели разбивается на простые стереотипные этапы (например, «стрелялки») и от множества этапов суммируется комфортное состояние.

В образовательных виртуальных моделях этапы сложнее. Число их

невелико и суммарно ощущение комфорта ниже.

Таким образом, виртуальные образовательные модели формируются на основе определенных принципов и должны обладать рядом свойств описанных выше. Для эффективного применения виртуального образования необходимо, чтобы информационные модели, лежащие в их основе, удовлетворяли перечисленным требованиям и свойствам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цветков В.Я. Социальные аспекты информатизации образования // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – №4. – С.108-111.
2. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Мордвинов В.А, и др. Получение знаний для формирования информационных образовательных ресурсов. – М.: ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика», 2008 – 440 с.
3. V. Ya. Tsvetkov. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher, 2012, Vol.(36), № 12-1, p.2166- 2170
4. V. Ya. Tsvetkov. Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // European Researcher, 2013, Vol.(45), № 4-1, p.782- 786
5. Akerlof, George A. (1970). "The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism". *Quarterly Journal of Economics* (The MIT Press) 84 (3): 488-500.
6. Оболяева Н.М. Устранение информационной асимметрии как инструмент повышения качества образования // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – №6. – С. 123-124.
7. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Среда поддержки интеллектуальных систем // Транспорт Российской Федерации. – 2011. – № 6. – С.6-8
8. V. Ya. Tsvetkov. Multipurpose Management// European Journal of Economic Studies 2012, Vol.(2), № 2 p.140-143.
9. Тихонов А.Н., Иванников А.Д., Соловьёв И.В., и др. Концепция сетецентрического управления сложной организационно-технической системой – М.: МаксПресс, 2010. – 136 с.
10. Цветков В.Я. Информационные модели и информационные ресурсы // Геодезия и аэрофотосъемка, – 2005. – №3. – С.85-91.
11. Поляков А.А., Цветков В.Я. Прикладная информатика: Учебно-методическое пособие: В 2-х частях: Часть.1 / Под общ.ред. А.Н. Тихонова. – М.: МАКС Пресс. 2008. – 788 с.
12. Цветков В.Я. Логика в науке и методы доказательств. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany 2012. – 84 с.

REFERENCES

1. Tsvetkov V.Ia. Social aspects of Informatization of education. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniia – international journal of experimental education*, 2013, no.4, pp.108-111 (in Russian).
2. Ivannikov A.D., Kulagin V.P., Mordvinov V., and others. *Poluchenie znanii dlia formirovaniia informatsionnykh obrazovatel'nykh resursov* [Gaining knowledge for the

- formation of information and educational resources]. Moscow, Informika., 2008. 440 p.
3. Tsvetkov V. Ia. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher, 2012, Vol.(36), № 12-1, p.2166- 2170.
 4. Tsvetkov V. Ia. Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // European Researcher, 2013, Vol.(45), № 4-1, p.782- 786.
 5. Akerlof, George A. (1970). "The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism". *Quarterly Journal of Economics* (The MIT Press) 84 (3): 488-500.
 6. Oboliaeva N.M. Troubleshooting information asymmetry as a tool to improve the quality of education. *Geodeziia i aerofotos'emka – Geodesy and air photography*, 2012, no.6. pp. 123-124 (in Russian).
 7. Rozenberg I.N., Tsvetkov V.Ia. Environment for the support of intelligent systems. *Transport Rossiiskoi Federatsii – Transport of the Russian Federation*, 2011, no.6. pp. 6-8 (in Russian).
 8. Tsvetkov V.Ia. Multipurpose Management// European Journal of Economic Studies 2012, Vol.(2), no.2 p.140-143.
 9. Tikhonov A.N., Ivannikov A.D., Solov'ev I.V., and others. *Kontseptsiiia setetsentricheskogo upravleniia slozhnoi organizatsionno-tekhnikeskoi sistemoi* [The concept of network-centric management of complex technical-organizational system]. Moscow, MaxPress., 2010. 136 p.
 10. Tsvetkov V.Ia. Information models, and informational resources. *Geodeziia i aerofotos'emka – Geodesy and air photography*, 2005, no.3. pp. 85-91 (in Russian).
 11. Poliakov A.A., Tsvetkov V.Ia. *Prikladnaia informatika: uchebno-metodicheskoe posobie* [Applied Informatics: educational-methodical textbook]. Moscow, MAX Press., 2008. 788 p.
 12. Tsvetkov V.Ia. *Logika v nauke i metody dokazatel'stv* [The logic of the science and techniques of evidence]. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany, 2012. 84 p.

Информация об авторе

Цветков Виктор Яковлевич (Российская Федерация, Москва) – Доктор технических наук, доктор экономических наук, профессор. Советник ректора Московского государственного университета геодезии и картографии. Лауреат премии Президента РФ. Заслуженный деятель науки и образования РАЕ. Почетный работник науки и техники РФ. Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Отличник геодезической службы. Действительный член Международной академии наук Евразии. Действительный член Международной академии информатизации. Действительный член Российской академии естествознания. Действительный член Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского. Президент «Института гуманитарных наук, экономики и информационных технологий» ЕООД «ИХНИИТ» (Болгария). Ученый секретарь 6 отделения Российской академии космонавтики. Коэффициент Хирша – 11. Московский государственный университет геодезии и картографии. E-mail: cvj2@mail.ru

Information about the author

Tsvetkov Viktor Iakovlevich (Russian Federation, Moscow) – Doctor of technical sciences, doctor of economical sciences, professor. Advisor to the rector of the Moscow state university of

geodesy and cartography. Laureate of the prize of the President of the Russian Federation. Honoured worker of science and education Russian academy of natural sciences. Honorary worker of science and technology of the Russian Federation. Honorary worker of higher professional education of the Russian Federation. Excellence in geodetic service. Full member of International academy of sciences of Eurasia. Member of International Informatization Academy. Member of the Russian academy of natural sciences. Member of the Russian Academy of cosmonautics named. K.E.Tsiolkovsky. The President of «the Institute of arts, economics and information technologies» (Bulgaria). Scientific secretary of the 6 branch of the Russian Academy of cosmonautics. Coefficient of Hirsch – 11. Moscow state University of geodesy and cartography. E-mail: cvj2@mail.ru