

УДК 37.025

И. Ю. Васютинский

378.14; 378.16

*Профессор, доктор технических наук***ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА ВИРТУАЛЬНОЙ И РЕАЛЬНОЙ ПРАКТИКИ В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ**

Статья описывает особенности создания и применения виртуальных образовательных моделей в области наук о Земле. Выделена особенность синтеза виртуальности и реальности в этой области. Показаны возможности геоинформации для построения виртуальных моделей. Раскрыты особенности коррелятивного подхода при создании оппозиционных переменных. Описаны особенности коррелятивного подхода при создании когнитивной графики в виртуальных моделях. Отмечены достоинства и недостатки применения виртуальных моделей в образовании.

Ключевые слова: образование, виртуальное обучение, геодезическое образование, образовательные модели, когнитивные модели, оппозиционные переменные.

I. Iu. Vasiutinskii

*Professor, doctor of technical sciences***FEATURES SYNTHESIS OF VIRTUAL AND ACTUAL PRACTICE IN THE FIELD OF EARTH SCIENCES**

The article describes the features of creation and application of virtual education models in the earth sciences. The article focuses on the synthesis of virtuality and reality. The article emphasizes the possibility of geo-information in the construction of virtual models. The article describes the features of correlative approach in creating opposition variables. The article describes the features of correlative approach in creating cognitive graphics in virtual models. Advantages and disadvantages of the use of virtual models in education are described in the article

Key words: education, virtual training, surveying education, educational models, cognitive models, opposition variables

Введение. Автор теории «виртуального общества» А. Бюль утверждает, что с развитием технологий виртуальной реальности, компьютеры из вычислительных машин превратились в универсальные машины по производству «зеркальных» миров. Термин «зеркалирование» в настоящее время широко применяется при порталостроении для обозначения дублирования информационных ресурсов. Процессы замещения с помощью информационных компьютерных моделей реального пространства как места воспроизводства общества пространством виртуальным А.Бюль называет «виртуализацией». В настоящее время виртуализация подошла к предметным областям и в каждой их таких областей есть свои особенности, которые приводят к особенностям построения и синтеза виртуальных моделей.

Особенности сферы геодезического образования. Геодезические работы обладают рядом специфических особенностей [1], которые необходимо учитывать при обучении, особенно при передаче профессиональных знаний [2, 3].

Специфический характер продукции геодезического производства состоит в том, что в большинстве случаев она носит информационный характер и представлена в виде планов, координатных каталогов, цифровых моделей и т.д. Интегрирующую роль в геодезическом образовании играет геоинформатика [4]. Это требует обучения созданию визуальных и виртуальных моделей местности с помощью компьютерных технологий.

В настоящее время при геодезических работах широко применяется использование спутниковых технологий, для определения координат точек земной поверхности в производственных целях. Это также требует обучения создания эффективных методик обучения работы со спутниковыми технологиями.

Разнообразие условий топографических и кадастровых съемок проявляется в двух аспектах. Во-первых, работы ведутся в разных географических и климатических условиях. Во-вторых, в силу технологических особенностей они подразделяются на полевые и камеральные. Особенности полевых работ заключаются в том, что они преимущественно носят выездной характер. Камеральные работы проводятся в подразделениях самих предприятий. Это требует разработки методик обучения работы не зависящих от реальных условий на местности

Сезонность работ. Обычно полевой сезон приурочен к весенне-летне-осеннему периоду. В городах и поселках, на промышленных площадках полевые работы могут в принципе, хотя и с некоторыми ограничениями, производиться круглогодично. Это требует разработки методик обучения работы не зависящих от сезонных условий.

Труд работников геодезического и топографо-геодезического производства, по существу, является высокоспециализированным трудом, Это определяет не только специального образования, но и регулярной его переподготовки.

Зависимость от погодных условий. Погодные условия при полевых работах приобретают важнейшее значение. Большинство работ при неблагоприятных погодных условиях даже в рамках благоприятного полевого сезона выполнять очень сложно, а часто просто невозможно. Это требует разработки методик обучения работы не зависящих от погодных условий.

Особенностью геодезического образования [5] является применение в качестве средств обучения цифровых карт и цифровых моделей [6]. Для специалистов в области наук о Земле большее значение, чем для студентов, имеет детальное изучение пространственных отношений, геореференции [7], геостатистики и геоданных.

Виртуальные модели. Удовлетворению перечисленных требований соответствуют только виртуальные модели [8]. Виртуальные модели делятся на два больших класса: игровые и обучающие (образовательные). Виртуальные образовательные модели должны отвечать следующим требованиям.

- целеопределенность виртуальной образовательной модели;
- соответствие виртуальной образовательной модели учебно-тематическому плану дисциплины;
- наличие теоретической части применения модели как реальной технологии работы;
- глоссарий дисциплины;
- язык работы с виртуальной моделью, в частности, использование когнитивной графики для действий в виртуальном пространстве;
- инструкция для работы с виртуальной моделью;
- тестовые задания для контроля работы с виртуальной моделью;
- набор информационных ситуаций и визуальных моделей реальности (снимки, карты) для построения работы с виртуальной моделью;
- адаптивные возможности для преподавателя по изменению работы с виртуальной моделью.

Основой интерактивного обучения в области наук о Земле в Московском государственном университете геодезии и картографии является применение базовых виртуальных моделей. Они делились на модели первого уровня и модели второго уровня, что соответствовало принципам многоуровневого тестирования [9]

Базовые виртуальные модели первого уровня применялись при освоении работы с геодезическим прибором безотносительно к тематике работ. Например, освоение работы спутниковых геодезических измерений. Теоретическая часть является первой частью синтеза виртуальной и реальной работы. Теоретическая часть раскрывает реальные особенности технологии, например, определение координат спутниковыми приемниками глобальных навигационных систем (ГНСС) второго поколения: ГЛОНАСС (Россия) и GPS NAVSTAR (США). Теоретическая часть включает основы работы с приемником, фиксирование результатов, обработку и анализ

результатов. Фактически – это первый этап синтеза виртуальной реальности и реальной практики.

Доминанта виртуальных моделей состояла в выработке навыков работы со спутниковыми приемниками безотносительно к решаемым задачам. Особенность практической работы в виртуальной среде состояла в применении виртуальной реальности.

Виртуальная реальность первого уровня строится на визуальных моделях - синтез снимка реального прибора и когнитивной графики, наложенной на него. Фактически проводилось игровое обучение и игровое тестирование в виртуальном 2D – пространстве [10].

На рис.1 показана виртуальная модель штатива. Зелеными стрелками показаны зоны воздействия на виртуальную модель. В методическом плане это графическое изображение оппозиционных переменных [11].

В технологическом плане это эквивалент реальным действиям с прибором, но в виртуальном пространстве.

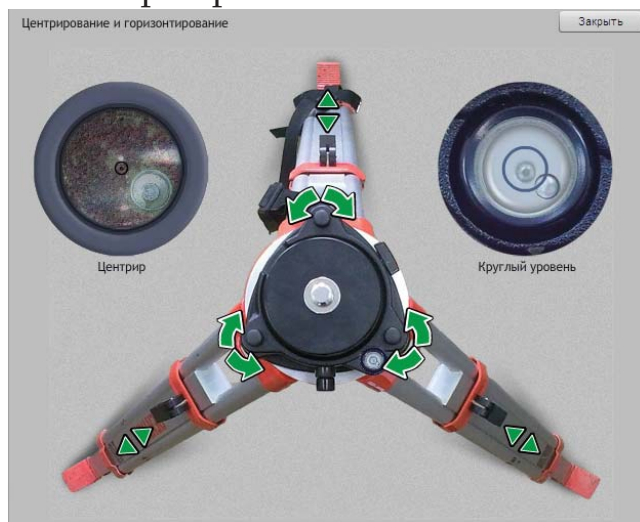


Рис.1. Визуальная модель, эмулирующая процедуры базовых работ со штативом геодезического прибора.

Для выявления оппозиционных переменных необходимо проводить предварительный коррелятивный анализ [12]. Коррелятивный анализ состоит в поиске дополняющих пар параметров, которые позволяют решать реальную задачу в виртуальном пространстве. Эти пары называют коррелятами, которые могут быть оппозиционными переменными, но могут и не быть ими.

Например, длина и ширина земельного участка – дополняющие корреляты, которые позволяют определить производный показатель

площадь. Достоинства и недостатки – оппозиционные корреляты, которые позволяют сравнивать различные объекты между собой.

На практике, при проведении расчетов и вычислений, корреляты связывают аналитически. В виртуальном пространстве корреляты обозначают средствами когнитивной графики. Причем, для оппозиционных или дополняющих коррелят выбирают графически родственные образы, которые подчеркивают их отношение друг к другу. Этим также обеспечивается синтез реальности и виртуальности.

На рис.1 зелеными стрелками показаны части штатива, с которыми в реальности работает оператор. Прямые стрелки на ногах штатива направлены в разные стороны. Это оппозиционные корреляты и в итоге оппозиционные переменные. Прямые стрелки подчеркивают линейность перемещения «Ног» штатива в противоположных (оппозиционных) направлениях «вверх-вниз».

Угловые стрелки на винтах также являются оппозиционными переменными. Они показывают противоположные (оппозиционные) направления вращения винтов. Обратим внимание, что вращательные действия обозначены криволинейными стрелками, поступательные действия обозначены прямыми стрелками. Такое обозначение является также элементом синтеза виртуальной модели и реальной модели и способствует закреплению навыков.

Следует также отметить, что штатив, приведенный на рис.1 может соотноситься с разными приборами.

Действия в виртуальном пространстве учащийся выполняет с помощью мыши. Эти действия адекватны реальным действиям на местности, но требуют на 2-3 порядка меньше времени и на порядок меньше физических усилий. В результате процесс обучения происходит в когнитивной области обучаемого, а фиксация и закрепление знаний осуществляется также на порядки быстрее, чем при реальном обучении на местности.

Еще одна особенность при виртуальном обучении в области наук о Земле состоит в возможности использования фотоснимков реальных приборов и реальной ситуации на местности. Это является дополнительным элементом синтеза виртуальности и реальности.

Выше отмечалась, что особенностью геодезического образования являются цифровые карты [6]. В данной модели обучения снимки используются в режиме карты (фотоплан местности). Поэтому дополнительным эффектом виртуального обучения является еще развитие навыков работы с картографическим материалом.

В плане моделирования и действий «Виртуальность» в образовании

имеет свою специфику. Её понимание связано с гносеологической трактовкой нового измерения образов реальности, создаваемой средствами образовательных моделей и образовательных коммуникаций. «Виртуальное образование» включает такие компоненты как: виртуальное информационное поле, виртуальное образовательное пространство, виртуальные образовательные модели. Эти компоненты обуславливают взаимодействие субъектов взаимодействия в сфере образования.

Появление геоинформационных моделей большой информационной ёмкости обусловило признание сначала практикой, а затем и теорией образования статуса виртуальности как равноправной онтологии. Это определило действия в виртуальном пространстве и построение виртуального пространства на основе геоинформационного ситуационного моделирования [13].

Выводы. Виртуальные образовательные модели являются частью информационного образовательного пространства и образовательной среды. Они являются новой формой пространства и новой формой обучения. В области геодезического образования имеется возможность синтеза виртуальных и реальных моделей благодаря специфике информационных и геоинформационных ресурсов.

Недостаток. Виртуальные модели являются сложными системами, которые характеризуются особыми, неустойчивыми состояниями. В этих состояниях небольшие внешние флуктуации могут внезапно привести к новым непредсказуемым последствиям.

Фактор виртуальности лежит в когнитивной области восприятия обучаемого. Объект изучения и познания в виртуальном образовательном 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. То есть использование виртуальной реальности может привести к *росту интеллектуального разрыва* между обучаемыми, а не к выравниванию как при обычном групповом образовании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васютинский И.Ю, Шайтура А.С. Управление геодезическими предприятиями на основе их стоимости. // Геодезия и аэрофотосъемка – 2009 – №6. – С.84-86.
2. Майоров А.А., Соловьев И.В., Шкуров Ф.В., Купцов А.Б. Разработка модели требований к комплексу программно-технических средств обучения специалистов картографо-геодезического профиля методом компьютерной деловой игры // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2008. – № 5. – С. 79-83.
3. Tatiana Ozhereleva Geodetic Education // European Researcher, 2013, Vol.(40), № 2-1 p.268-272.
4. Цветков В.Я. Интеграция учебных дисциплин на основе геоинформатики // Сетевой научно-практический журнал «Управление образованием: теория и практика». – 2013. – № 1 (март 2013 г., выпуск 9). – С.74-79.
5. Майоров А.А. О современном состоянии геодезического образования // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2013. – №2. – С.71-77.
6. Цветков В.Я. Цифровые карты и цифровые модели // Геодезия и аэрофотосъемка, 2000, №2. С.147-155.
7. Цветков В.Я.. Геореференция как инструмент анализа и получения знаний // Международный научно-технический и производственный журнал «Науки о Земле». 2011. – №2. – С.63-65.
8. Шемончук Д.С. и др. Руководящий технический материал по информационному обеспечению образовательных технологий мобильными средствами аудио-видео поддержки и виртуализации. – М, 2008 – 52 с.
9. Кулагин В.П., Цветков В.Я Особенности многоуровневого тестирования // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2013. – №4. – С.5-12.
10. Майоров А.А., Соловьёв И.В., Купцов А.Б., Шкуров Ф.В. Разработка концептуальной модели информационно-лингвистического обеспечения компьютерной системы для обучения геоинформационным технологиям специалистов картографо-геодезического профиля методом компьютерной деловой игры // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2008. – № 6. – С. 74-78
11. Цветков В.Я. Использование оппозиционных переменных для анализа качества образовательных услуг // Современные наукоёмкие технологии. – 2008. – №.1 – С. 62-64.
12. Viktor Ya. Tsvetkov. Framework of Correlative Analysis // European Researcher, 2012, Vol.(23), № 6-1, pp.839- 844.
13. Маркелов В.М. Геоинформационное ситуационное моделирование // Международный научно-технический и производственный журнал «Науки о земле». – №4. 2012. – С.72-76.

REFERENCES

1. Vasiutinskii I.Iu, Shaitura A.S. Management geodetic enterprises based on their cost. *Geodeziia i aerofotos'emka – Geodesy and air photography*, 2009, no.6, pp.84-86 (in Russian).
2. Maiorov A.A., Solov'ev I.V., Shkurov F.V., Kuptsov A.B. Development of the model

- requirements to the complex of program-technical means of training specialists cartographic-geodesic profile using a computer business game. *Geodeziia i aerofotos'emka – Geodesy and air photography*, 2008, no.5, pp. 79-83 (in Russian).
3. Ozhereleva T. Geodetic Education // *European Researcher*, 2013, Vol.(40), № 2-1. pp.268-272.
 4. Tsvetkov V.Ia. Integratsiia uchebnykh distsiplin na osnove geoinformatiki. *Upravlenie obrazovaniem: teoriia i praktika – Management in education: theory and practice*, 2013, no.1, pp.74-79 (in Russian).
 5. Mayorov A.A. On the contemporary state geodesic education. *Distantcionnoe i virtual'noe obuchenie – Distance and virtual learning*, 2013, no.2, pp.71-77 (in Russian).
 6. Tsvetkov V.Ia. Digital maps and digital models. *Geodeziia i aerofotos'emka – Geodesy and air photography*, 2000, no.2, pp.147-155 (in Russian).
 7. Tsvetkov V.Ia. Georeferation as a tool for analysis and knowledge. *Nauki o Zemle – Earth Sciences*, 2011, no.2, pp. 63-65 (in Russian).
 8. Shemonchuk D.S. *Rukovodiashchii tekhnicheskii material po informatsionnomu obespecheniiu obrazovatel'nykh tekhnologii mobil'nyimi sredstvami audio-video podderzhki i virtualizatsii* [Governing technical material for informational provision of educational technologies of the mobile means of audio-video support and virtualization]. Moscow, 2008. 52 p.
 9. Kulagin V.P., Tsvetkov V.Ia Features multilevel testing. *Distantcionnoe i virtual'noe obuchenie – Distance and virtual learning*, 2013, no.4, pp.5-12 (in Russian).
 10. Maiorov A.A., Solov'ev I.V., Kuptsov A.B., Shkurov F.V. Development of a conceptual model of information and linguistic support of computer systems for training geoinformation technologies specialists cartographic-geodesic profile using a computer business game. *Geodeziia i aerofotos'emka – Geodesy and air photography*, 2008, no.6, p.74-78 (in Russian).
 11. Tsvetkov V.Ia. Use of opposition variables for the analysis of the quality of education services. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii – Modern high technologies*, 2008, no.1, pp. 62-64 (in Russian).
 12. Viktor Ya. Tsvetkov. Framework of Correlative Analysis // *European Researcher*, 2012, Vol.(23), № 6-1, pp.839- 844.
 13. Markelov V.M. Geoinformation situational modeling. *Nauki o Zemle – Earth Sciences*, 2012, no.4, pp. 72-76 (in Russian).

Информация об авторе

Васютинский Игорь Юрьевич (Российская Федерация, Москва) – Доктор технический наук, профессор, заслуженный работник высшего образования, лауреат государственной премии. Заведующий кафедрой экономики и предпринимательства факультета экономики и управления территориями. Московский государственный университет геодезии и картографии. E-mail: miigaiknir@yandex.ru

Information about the author

Vasiutinskii Igor' Iur'evich (Russian Federation, Moscow) – Doctor of technical sciences, professor, honoured worker of higher education, laureate of state prize. Head of the economics and business faculty of economy and management of territories. Moscow state university of geodesy and cartography. E-mail: miigaiknir@yandex.ru