

УДК 378.046.4

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

Розенберг И.Н., д.т.н., профессор, ОАО «НИИАС», E-mail: ig.rozenb2012@yandex.ru. Москва, Россия.

В статье описаны методы обучения специалистов с применением информационных технологий. Описано автоматизированное дистанционное обучение, базирующееся на применении информационных моделей и информационных единиц. Описана информационная ситуация как основа формирования образовательного сценария. Описаны два уровня обучения: нормативный и функциональный. Отмечены различия между обучением специалистов и студентов.

Ключевые слова. Образование, обучение специалистов, дистанционное обучение, информационные обучающие модели, тестирование.

DISTANCE LEARNING FOR PROFESSIONALS

Rosenberg I.N., D.ofSci.(Tech), prof., JSC "NIAS", E-mail: ig.rozenb2012@yandex.ru, Moscow, Russia.

This article describes methods of training specialists with the use of information technology. The article describes the automated remote training. This training uses information models and information unit. This article describes the situation as an information basis for the formation of the educational scenario. This article describes two levels of study: a normative and functional. The article shows the differences between teaching professionals and students.

Keywords. Education, training, distance learning, information training model testing.

Развитие требуют модернизации образовательного процесса в вузах и на курсах повышения квалификации на уровне как образовательных программ, так и на уровне образовательных технологий. В первую очередь для это цели применяют методы прикладной информатики [1]. Наряду с обучением студентов в настоящее время практикуется обязательная переподготовка специалистов. Это обстоятельство приводит к проблеме андрагогики [2], что требует корректировки технологий обучения.

Одним из факторов, который надо учитывать при подготовке специалистов, является усложнение производственных и экономических систем, и вследствие этого рост семантического разрыва между обучением в вузе и требованиями профессиональной деятельности. Это накладывает необходимость введения адаптивных механизмов обучения при подготовке специалистов [3]. Для эффективности обучения необходимо применение автоматизированных систем для обучения [4]. Для специалистов необходимо учитывать когнитивные особенности восприятия, что требует

применения когнитивных моделей [2, 5, 6] в образовательных технологиях

При обучении специалистов основной упор делается на виртуальное обучение. Это приводит к тому что технологии обучения передают не учебную информацию как в обычных технологиях и переносят знание [7]. Это накладывает дополнительные требования на информационные модели и информационные ресурсы [8, 9], применяемые в образовании. для высокой адаптивности учебного материала особенностью является формирование образовательного контента с использованием информационных единиц [10] как неделимых элементов образовательных технологий.

В сочетании с виртуальным образованием применение информационных единиц создает синергетический эффект [11] при обучении. Можно говорить о том, что такая форма дистанционного обучения является информационной [11] подобно информационным формам управления. Опыт показал, что в процессе обучения специалистов намного эффективнее игровые методы обучения [13].

Анализ технологий обучения специалистов привел к целесообразности создания специализированной автоматизированной системы дистанционного обучения (АС ДО) [4] по аналогии с автоматизированной системой управления [14].

АС ДО является открытой системой непрерывного профессионального образования. Она предназначена для автоматизированного обучения и проверки знаний нормативных актов работниками РЖД. Отличительной особенностью данной системы является ее функционирование на основе адаптивных алгоритмов обучения [9] с использованием геоинформационных ресурсов ГИС «ObjectLand» [15].

АС ДО действует как корпоративный портал, основная задача которого – формирование и поддержание функционирования единой интегрированной системы для обеспечения учащихся специалистов всеми необходимыми информационными ресурсами: хранилищами данных, информационными моделями, разнообразными приложениями. Данные на корпоративном портале по мере изменения исходной информации постоянно обновляются различными службами и подразделениями

Применение Web-технологий позволяет обеспечить распределенную архитектуру программного комплекса, построенного на логической основе [16] централизацию данных и доступ к информации с любых рабочих мест, подключенных к сети. Логический подход к построению системы позволяет упростить процесс адаптации и организовать эффективное использование системы в сети

Функционирование системы АС ДО поддерживается следующими информационными процессами: моделирование, коммуникация, самотестирование и

тестирование, формирование итоговых материалов.

Моделирование является основным методом обучения при работе со сложными социально-экономическими, производственными системами. Моделирование используется в целях: развития компетенций и креативного обучения. В процессе моделирования обучающих ситуаций и сложных систем используют различные типы моделей. Нормативные (прескриптивные) модели [17, 18] позволяют закрепить лучший вариант управленческого поведения. Реализация таких моделей позволяет закрепить усвоение оптимальных стереотипных решений. Описательные (дескриптивные) модели позволяют углубить получаемые знания.

Основные принципы разработки обучающих моделей - это адекватность и системность. Адекватность модели означает требование максимального приближения теоретической модели к производственным характеристикам реальной системы или ситуации.

В соответствии с системным подходом АС ДО объект изучения рассматривается, с одной стороны, как единое целое, а с другой, - как совокупность относительно самостоятельных подсистем каждая из которых может изучаться независимо.

Практическая реализация системного принципа обучения предполагает создание моделей, которые бы соответствовали содержанию каждой отдельной подсистемы и одновременно позволяли бы построить целостную картину возможного развития системы и процессов, в ней протекающих, в будущем

Для формирования образовательных сценариев используется технология с применением моделей (*model-based development – MBD*). Ее универсальность позволяет оптимизировать процессы, в т.ч. основной процесс – образовательный процесс подготовки специалистов. В свою очередь для универсализации и адаптации моделей используется концепция (*infomation units-based development – IUBD*) применения информационных единиц для формирования универсальных или адаптивных обучающих моделей.

Курс обучения специалиста создается в соответствии с моделью профессиональной деятельности специалиста (ПДС) [19]. Это обеспечивает подготовку специалистов, востребованных современными условиями работы на РЖД. Модель ПДС строится на основе современных требований к профессиональной деятельности специалиста РЖД. Модель ПДС используется в процессе обучения специалистов для отработки знаний, умений, навыков для эффективной практической деятельности специалиста, формирования профессиональных компетенций. Профессиональные

компетенции структурируются в соответствии с основными направлениями профессиональной деятельности: проектная, производственно-технологическая, организационно-управленческой, аналитическая, научно-исследовательская, инновационная.

Особенностью формирования модели ПДС является учет когнитивных факторов обучения специалистов [2, 20]. Другой особенностью формирования модели ПДС является учет оптимальных соотношений между реальностью и виртуальностью [21]. Это находит отражение при создании образовательных ресурсов. Информационные модели, применяемые при обучении, используют когнитивные характеристики. Поэтому они должны отвечать ряду требований [22]: обозримость, воспринимаемость, временная согласованность, ресурсность, ситуационность.

Обозримость – свойство информационных обучающих моделей, состоящее в том, что человек в состоянии *обозреть* совокупность параметров и связей, входящих в модель коллекцию и *понять* ее как целое.

Воспринимаемость – свойство информационных обучающих моделей, состоящее в том, что человек в состоянии *воспринять и понять* данную информационную модель как отражение объективной реальности или ее практическое назначение.

Временная согласованность – свойство информационных обучающих моделей, состоящее в том, что человек в состоянии ее понять и работать с ней за допустимый в процессе цикла обучения временной интервал.

Ресурсность контента (в аспекте его освоения) – свойство информационных обучающих моделей, состоящее в том, что человек располагает интеллектуальными ресурсами для работы с ним.

Ситуационность – свойство информационных обучающих моделей, состоящее в том, что образовательные сценарии моделируют реальную ситуацию и представляют собой некую информационную ситуацию [23] в образовательном пространстве.

Основной информационной конструкцией [24] применяемой при самостоятельной подготовке является набор электронно-обучающих материалов включающий совокупность визуальных заданий с вариантами ответа и пояснениями ошибочных действий обучаемого.

В заданиях описывается определенная информационная ситуация [23], которая отражает производственную деятельность работника. Обучающийся должен принять решение, адекватное заданной ситуации в аспекте соответствия нормативным актам и

обеспечения безопасности движения. Для специалистов моделируются ситуации с отправлением, прохождением поездов на станции, взаимодействие с подчиненными структурами и исполнителями, ведение документации, подача ручных аварийных сигналов.

В случае принятия неправильного решения система выдает обучаемому поясняющую информацию, в которой дается разъяснение допущенной ошибки, правильные действия со ссылкой на пункты нормативов и правил и аварийные ситуации, произошедшие при ошибке такого типа. Этим осуществляется наряду с тестированием, автоматизированное обучение работника.

Следует отметить, что это является особенностью обучения специалистов в отличие от обучения студентов. Студентом разъяснение ошибки дается в рамках учебного материала линейно, в предположении знаний только изучаемого курса. Специалистам разъяснение дается на профессиональном языке, нелинейно, в предположении знаний дополнительной информации из сферы профессиональной деятельности. Это мотивирует специалиста самому изучать необходимые материалы и указывает ему на области знаний, необходимые для профессиональной деятельности.

Наряду с передачей знаний АС ДО выполняет функции контроля обучения и повышения его качества. Это, прежде всего оценивание прогресса обучаемого. Вторая функция основана на применении понятия когнитив энтропии [25] – оценка эффективности обучающего материала (файла), оценка эффективности восприятия учебного материала группой учащихся.

В системе обучения выделяют два уровня нормативный и функциональный. Нормативный использует простые тесты контроля (оппозиционные переменные да/нет [26] вопросы, вопросы с множественным выбором, вопросы с короткими ответами) созданы для проверки понимания обучаемого и предполагают минимальное творчество. Основная цель этого уровня - информирование и информационная накачка. В этом смысле общая схема обучения напоминает технологию лазера. первоначально накачка информации и затем ее интенсивное использование.

Задача проверки знаний на этом уровне выполняется классическим (как и в вузах) методом: в каждом модуле обучающимся задается совокупность вопросов по нормативному акту и приводятся от 4 альтернативных ответа [27]. В зависимости от правильности ответа, программа ставит зачет-незачет. По общим результатам тестирования зачет или незачет определяется также автоматически.

Второй уровень *Функциональные действия* ориентирован на решение сложных не

типовых задач, разработку или исследование. Тестирование на этом уровне в большей степени направленно на: 1) оценку использования полученного материала, 2) оценку оперативности принятия решений, 3) на комплексность решения, 4) на креативность решения. Пункты 2 и 4 в обучении студентов обычно не применяют. Это еще раз подчеркивает различие в обучении специалистов и студентов.

На втором уровне обучения заложена возможность создания объекта интеллектуальной собственностью каждым обучаемым, в частности возможность нового подхода решения задач.

На втором уровне обучающие модули и задания представляют собой информационные ситуации [23]. В обучающих ситуациях исследуются, как правило, не вопросы, требующие простых ответов. Описание использует методы когнитивной графики или визуальные модели в ГИС-технологиях. На визуальных моделях раскрывается информационная ситуация, которая может возникнуть в процессе производственной деятельности работника, и последний должен принять решение, адекватное заданной ситуации в плане соответствия нормативным актам и обеспечения безопасности движения.

Курс обучения подразделяется на модули, содержащие до 10-ти информационных ситуаций и необходимое количество обучающих сцен. После изучения модуля дается 6-ти альтернативных решений, которые разворачиваются в визуальные сценарии. В случае принятия обучаемым правильного решения происходит переход к следующему модулю, а в случае принятия неправильного решения происходит переход в разъясняющий (обучающий) модуль, в котором разъясняются допущенные ошибки и приводится правильное решение (т. е. происходит процесс автоматизированного обучения без участия преподавателя).

На следующем этапе второго уровня применяют деловые игры. В отличие от предыдущих уроков, в бизнес-игре отрабатываются не отдельные фрагменты деятельности, а проигрывается целая рабочая ситуация. В данной игре отрабатывается цепь производственных действий, начиная с возникновения проблемы, для обнаружения которой по визуальным моделям у обучаемого достаточных практических навыков, до получения комплексного решения.

Информационная ситуация проигрывается во всех деталях, чем достигается как задача тестирования обучаемых, так и их обучение в плане отработки практических навыков в работе. При анализе ситуации применяется виртуальная модель или визуальная модель, построенная с помощью ГИС [15]. На этом уровне обеспечивается

возможность навигации по электронным учебным материалам и возможность проверки собственных знаний (самотестирование) обучающимся. Обратная связь, организуется за счет взаимодействия с моделью обучаемого. На данном этапе выполняется автоматическое тестирование. В результате обучения у специалистов формируются компетенции:

- способность правильно использовать методы и технические средства в рамках отдельных составляющих профессиональной деятельности;
- способность воспринимать и использовать новую информацию в избранной профессиональной сфере, что позволяет легко в ней ориентироваться, в будущем продолжать свое образование на протяжении всей трудовой деятельности;
- умение продемонстрировать понимание общей структуры профессиональной сферы выбранной специальности и связей между ее составными частями;
- способность оценить качество исследований и информации в данной предметной области, понимать и использовать методы анализа и развития теорий;
- способность осуществлять профессиональную деятельность в быстро меняющихся социально-экономических условиях информационного общества.

АС ДО обеспечивает работу пользователей всех уровней управления: линейном, отделенческом, дорожном, сетевом. Система обеспечивает доступ к данным для пользователей руководства департаментов ОАО «РЖД», руководства служб управления дорог, руководства отделов отделений дорог; ревизорского аппарата, руководителей и работников станций, предприятий хозяйств пути, электроснабжения, сигнализации и связи

Накопленный опыт применения дает основание рекомендовать примененные принципы для организации обучения специалистов с помощью информационных технологий.

Список литературы

1. Поляков А.А., Цветков В.Я Прикладная информатика. Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальности «прикладная информатика» (по областям) и другим междисциплинарным специальностям: В 2-х частях: / Под общ.ред. А.Н. Тихонова- М.: МАКС Пресс. Том 1. 2008. -788с.
2. Ожерельева Т.А. Когнитивные особенности получения второго высшего образования // Перспективы науки и образования- 2013. -№3. – с106 -111.
3. Розенберг И.Н. Обучение по гибкой траектории // Современное дополнительное

профессиональное педагогическое образование. - 2015. - №1. - с.64.-71.

4. Розенберг И.Н. Построение автоматизированной системы дистанционного обучения для специалистов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2013. - №2. –с.4-8.

5. Tsvetkov V.Ya. Cognitive information models. // Life Science Journal -2014; -11(4). - pp468-471.

6. Новиков А.В., Щербань А.Б. Обобщенные семантические модели виртуальных образовательных структур // Открытое образование . – 2009. - №6. - С.32-37.

7. Waller D., Hunt E., Knapp D. The transfer of spatial knowledge in virtual environment training //Presence. – 1998. – Т. 7. – №. 2. – С. 129-143.

8. Цветков В.Я. Информационные модели и информационные ресурсы // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2005.- №3. - с.85-91.

9. Дулин С.К., Репьев А.В., Розенберг И.Н. Организация информационных ресурсов адаптивной обучающей системы // Системы и средства информатики. 2006. -Т. 16. -№ 1. - С. 321-338.

10. Цветков В. Я. Информационные единицы сообщений // Фундаментальные исследования. - 2007. - №12. - с.123 - 124.

11. Ожерельева Т.А. Виртуальное образование и синергетика // Управление образованием: теория и практика – 2015. - № 1.(17) – с.20- 27.

12. Розенберг И.Н. Особенности информационного обучения специалистов // Управление образованием: теория и практика – 2013. - № 3. – с. 167-172.

13. Соловьёв И.В. Компьютерная деловая игра как совершенствование системы высшего образования // Управление образованием: теория и практика – 2014. - № 3.(15) – с.131- 141.

14. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Автоматизированные информационные системы управления. - М.: Московский государственный университет путей сообщения, 2010. -80с.

15. Розенберг И.Н., Святов Д.С., Гитис С.А. Геоинформационная система Objectland // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2000. Т. 16. № 2. С. 361-362.

16. Tsvetkov V. Ya. Logic units of information systems // European Journal of Natural History. – 2009. – № 2. – p.99-100.

17. Новиков А.В., Щербань А.Б. Теоретико-множественный подход к формированию структурных моделей сложных информационных систем обучения // Открытое образование. – 2009. - №5. - С.30-35.

18. Цветков В.Я. Дескриптивные и прескриптивные информационные модели //

Дистанционное и виртуальное обучение– 2015. - №7. - с.48- 54.

19. Новиков А.В. Моделирование профессиональной деятельности специалиста по направлению подготовки «Информационные системы»: Современные информационные технологии: Труды международной научно-технической конференции. – Пенза: ПГТА, 2009. – С. 26 – 31.

20. Болбаков Р. Г. Основы когнитивного управления // Государственный советник. – 2015. - №1. – с45-49.

21. Васютинский И.Ю. Особенности синтеза виртуальной и реальной практики в области наук о Земле // Перспективы науки и образования- 2013. -№3. С47-54.

22. Цветков, В. Я. Когнитивные аспекты построения виртуальных образовательных моделей // Интеграция образования. – 2014. – № 3 (76). – С. 71–76. DOI : 10.15507/Inted.076.018.201403.071.

23. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Информационная ситуация. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – 12. – с.126-127.

24. Tsvetkov V. Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design, 2014, Vol.(5), № 3- p147-152.

25. Болбаков Р. Г. Развитие и применение методов и алгоритмов когнитивной семантики в мультимедийных образовательных порталных системах. /дис. к.т.н. Специальность 05.13.01. «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)» - М. МГТУ МИРЭА, 2013. -172с.

26. Tsvetkov V. Ya. Opposition Variables as a Tool of Qualitative Analysis // World Applied Sciences Journal. - 2014. - 30 (11). - p.1703-1706.

27. Кулагин В.П., Найханов В.В., Овезов Б.Б., Роберт И.В., Кольцова Г.В. Юрасов В.Г. Информационные технологии в образовании. - М. "Янус-К, 2004 - 248 с.