

УДК 658.336

КОНЦЕПЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В СФЕРЕ ПОДГОТОВКИ АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА

О.Г. ЗАХАРОВА

Статья представлена доктором технических наук, профессором Ципенко В.Г.

Рассматриваются концепции электронного обучения, реализуемые в контексте специфики подготовки авиационного персонала. Показывается, что внедрение технологий электронного обучения способно привести инновационные, не используемые ранее подходы к обучению авиационного персонала.

Ключевые слова: электронное обучение, авиационный персонал, когнитивная нагрузка, конструктивизм, экспертные знания, мотивация, когнитивное наставничество.

В сфере подготовки авиационного персонала выделяется *четыре этапа развития*: наставничество, моделирование, безопасность и подготовка, ориентированная на обучающегося. Следует отметить, что каждое последующее поколение основывалось на опыте предыдущего, а не просто заменяло его [1].

С того момента, как братья Райт совершили первый управляемый полет 17 декабря 1903 года и начали преподавать искусство пилотирования, было заложено начало первого этапа сферы подготовки авиационного персонала, заключающегося в традиционном теоретическом обучении и летной подготовке, осуществляемой по модели наставничества.

Первый летный тренажер Link trainer, изобретенный в 1929 год, послужил началом второго этапа сферы подготовки авиационного персонала, основу которого составляли теоретическая и летная подготовка (дополненная обучением на тренажерах), а цель обучения заключалась в мастерстве выполнения стандартов летной профессиональной деятельности.

Началом третьего этапа сферы подготовки послужили результаты конференции Национального агентства по авиации и исследованию космического пространства в 1979 году, на которой представители нескольких крупных авиакомпаний обсуждали тревожное число происшествий в авиационной промышленности, вызванных человеческим фактором. Результатом данной конференции стало начало разработки и внедрения курса управления ресурсами экипажа (CRM), направленного на "эффективное использование всех ресурсов (аппаратного, программного обеспечения и человеческих ресурсов)" с целью достижения безопасного и эффективного уровня полетов [2]. Обучение проводилось все еще по модели наставничества, включая наземную, тренажерную и летную подготовку, однако элементы обучения CRM, направленного на безопасность, интегрировались в каждый этап подготовки. Данный этап отражает процесс подготовки авиационного персонала в настоящее время.

На ранних этапах процесс обучения авиационного персонала был направлен на следование процедурам, нежели чем на обучение принятию решений, решение проблем. Однако образовательные потребности отрасли росли: перегруженность воздушного пространства, передовые технологии в кабине экипажа, приток профессиональных пилотов в авиакомпании, что формировало потребность в особом образовании. В целях более эффективного обучения специалистов авиационная отрасль должна коренным образом переосмыслить способ предоставления обучения, тем самым, повысив его эффективность.

Становится очевидным, что владения правилами полетов недостаточно в особых ситуациях, требующих от пилота навыков критического мышления для решения сложных или неизвестных проблем. Таким образом, подготовка пилотов должна опираться на деятельность каждого обучающегося. Именно данный подход представляет собой существенный сдвиг в сфере

подготовки авиационных специалистов, ориентируясь на изучение потребностей обучающихся, а не на стандартизацию.

Потребность в изменениях очевидна, поскольку авиация находится в преддверии революционного подхода к подготовке пилотов: практико-ориентированного обучения, основанного на трех предыдущих поколениях обучения.

Практико-ориентированное обучение предлагает образовательным учреждениям гражданской авиации уникальную возможность переосмысления используемых методов обучения. Важная роль в практико-ориентированном обучении отводится электронному обучению. Объединяя адаптивное преподавание и практику, электронное обучение способно непрерывно развивать навыки каждого отдельного пилота. Подобная философия обучения требует реализации непрерывного образовательного цикла. В сегодняшних условиях внедрение непрерывного образовательного цикла является чрезвычайно дорогостоящим, в то время как применение электронного обучения способно сделать данное решение возможным.

Однако стоит понимать, что электронное обучение не заменяет традиционного обучения. Электронное обучение не снижает потребности в высококвалифицированных инструкторах, наоборот, стремится воспользоваться их опытом, предоставляя технологию переосмысления используемого ими метода обучения.

Все обучение можно распределить по трем категориям: *когнитивное, психомоторное и эмоциональное*. Когнитивное обучение связано с хранением информации в долговременной памяти. В рамках учебных программ пилотов когнитивное обучение обычно связано традиционными уроками наземной подготовки.

Психомоторное обучение, направленное на способность обучающегося выполнять практическую деятельность, является важным аспектом процесса подготовки пилота. Зачастую психомоторное обучение осуществляется на воздушном судне или тренажере. В авиации, в контексте психомоторного обучения применяется наставнический подход, когда курсанты работают с инструктором, наблюдая и тренируясь до тех пор, пока не смогут выполнить маневр самостоятельно.

Эмоциональное обучение связано с отношениями и эмоциями, проявляемыми в определенной среде. Несмотря на то что эмоциональное обучение может показаться не столь важным в процессе подготовки пилотов, как когнитивное и психомоторное обучение, отношения и эмоции напрямую связаны с безопасностью полетов. Курсы подготовки пилотов, нацеленные на реализацию эмоционального обучения, включают обучение управлению ресурсами экипажа (CRM) или обучение культуре безопасности.

Профессиональный успех авиационного специалиста зависит от его владения навыками трех представленных категорий. Рассмотрим *основные концепции электронного обучения* в контексте представленных трех категорий обучения.

Теория когнитивной нагрузки

В 80-х годах XX века появляется теория когнитивной нагрузки, направленная на описание взаимодействия рабочей и долговременной памяти, акцентирующая внимание на влияние рабочей памяти на процесс обучения. Существуют три компонента когнитивной нагрузки: внутренний, внешний и релевантный. Информация, предоставленная обучающемуся, представляет большую когнитивную нагрузку только в том случае, если она новая, сложная или обладает интерактивными элементами. Когнитивная нагрузка, связанная с неотъемлемой сложностью материала, называется *внутренней когнитивной нагрузкой*, которая не может быть снижена до тех пор, пока учебное задание не будет разделено на несколько или упрощено.

Исследователи также заметили, что на когнитивную нагрузку оказывает влияние то, каким образом представлена информация и какие учебные мероприятия задействованы. Когнитивная нагрузка, вызванная неэффективным педагогическим дизайном курса, называется *внешней ко-*

гнитивной нагрузкой. Например, образовательная деятельность, вызывающая внешнюю когнитивную нагрузку, проводится по следующему сценарию: обучающиеся должны изучить новые правила полетов при определенных погодных условиях, однако метеорологическая информация не предоставлена. Обучающиеся должны осуществить поиск отсутствующей информации перед тем, как она перейдет в рабочую память. Сохранение информации в рабочей памяти с одновременным поиском дополнительной информации являются причинами высокой когнитивной нагрузки.

Третий компонент теории когнитивной нагрузки (*релевантный*) обусловлен педагогическим дизайном курса. Однако релевантная нагрузка является противоположной внешней, поскольку она более стимулирует, нежели препятствует процессу обучения. В конечном итоге, педагогический дизайнер должен попытаться снизить внешнюю нагрузку, высвободив, тем самым, объем рабочей памяти под релевантную когнитивную нагрузку. Примерами образовательной деятельности, вызывающих релевантную когнитивную нагрузку, являются пошаговые примеры, деятельность, направленная на самостоятельное пояснение, практическая деятельность, стимулирующая автоматизм новых навыков, повторение в уме сложного материала.

Теория когнитивной нагрузки непосредственно связана с педагогическим дизайном образовательных ресурсов [3].

Конструктивизм

Согласно конструктивному аспекту обучения люди имеют собственные представления о событиях и придают им значения в контексте собственного опыта, связанного с данной информацией. Например, при изучении штопора пилот, скорее всего, вспомнит информацию, связанную с его собственным опытом управления самолетом при его выполнении, нежели чем предоставит объективную информацию, связанную с требуемым поведением пилота при выполнении маневра. В связи с этим, понимание и организация особых частей знаний у каждого человека уникальны.

Обучение – это процесс конструирования знаний, а не их поглощения. Согласно конструктивизму обучение является эффективным только тогда, когда инструктор способен соотнести новую информацию с прошлым опытом обучающегося. Следовательно, обучение зависит от ранее полученных обучающимся знаний, которые используются с целью конструирования нового знания в профессионально-ориентированной среде.

Изучение деятельности экспертов

Экспертам свойственно практически безошибочное выполнение профессиональных обязанностей, у них развита кратковременная и долговременная память, они способны быстро разработать сценарий решения профессиональной проблемы. Исследование экспертной деятельности направлено на понимание обучающимися механизмов, позволяющих экспертам эффективно решать профессиональные задачи. Для того чтобы стать эффективной, спланированная практическая деятельность должна быть стимулирующей, содержать обратную связь и быть направленной на дальнейшее совершенствование. Спланированная практическая деятельность тесно связана с индивидуальными особенностями. Действительно, характеристики, которые многие считают врожденными способностями, могут быть результатом спланированной на протяжении нескольких лет практики. Данный вид практики требует высокой концентрации и усилий для сохранения достигнутого уровня навыков.

Эффект повтора экспертных знаний

Разработчик образовательных ресурсов для авиационного персонала должен всегда рассматривать степень влияния когнитивной нагрузки обучения на обучающихся, хотя экспертные знания обучающихся весьма различны. Предоставление стандартной учебной программы всем участникам группы может быть эффективным для обучающихся, не владеющих предоставляемой информацией, и неэффективным для обучающихся, уже обладающих профессиональными навыками в данной области. По этим причинам важным этапом процесса проектирования обучения должен быть анализ контингента обучающихся.

Обучающиеся, обладающие экспертными знаниями, имеют многочисленные эффективно организованные схемы, позволяющие им работать с большим объемом информации рабочей памяти. Кроме того, эксперты работают со схемами автоматически, результатом чего является минимальная загрузка рабочей памяти. Для начинающих специалистов, не обладающих схемами такого вида, в качестве дополнительного руководства можно разработать компьютерные инструкции. При разработке инструкций необходимо учитывать степень когнитивной нагрузки на обучающихся.

Теории мотивации

Существуют две основных категории мотивации – *внутренняя* и *внешняя* [4]. Внутренняя мотивация заключается в стимуле человека учиться в соответствии с его интересами или просто из любопытства. Внешняя мотивация относится к внешним факторам, заставляющим человека учиться – финансовые перспективы, давление работодателя, обязательность обучения для сохранения должности. Педагогические дизайнеры образовательных ресурсов должны попытаться установить баланс между уровнями внутренней и внешней мотивации. Проведение анализа контингента обучающихся является важным элементом процесса разработки курса (педагогического дизайна), подсказывающего, какие упражнения повысят, а какие понизят мотивацию. В целом, понимание важности видов мотивации позволяет разработчикам курса / педагогическим дизайнерам распознать момент снижения мотивации курса для того, чтобы интегрировать в него интересные вопросы, стимулирующие учебные мероприятия, интерактивные упражнения или игры.

Когнитивное наставничество

Проблема традиционного обучения заключается в том, что ведущая роль в процессе обучения отводится инструктору или, что еще хуже, учебному пособию. Например, обучение основывается на субъективном мнении инструктора относительно того, что обучающиеся должны знать для сдачи теста. Однако эти требования могут не полностью соответствовать полному перечню знаний и навыков, которые нужны для успешной профессиональной деятельности.

Исторически, во многих сферах профессиональной деятельности практическое обучение проводилось по модели наставничества, и авиация не является исключением. Курсанта закрепляют за инструктором, и до тех пор, пока он не получит свидетельство пилота, большее количество летного времени он будет наблюдать за инструктором и работать с ним. Данный процесс идентичен формальному описанию наставничества, представляющего собой процесс приобретения сложных навыков в конкретной сфере деятельности посредством моделирования, инструктирования и дальнейшего снижения степени участия инструктора [5]. Курсант наблюдает за экспертом, демонстрирующим конкретный навык или маневр (моделирование), затем пытается выполнить маневр под руководством эксперта, готового прийти на помощь в случае необходимости (инструктирование), в завершении, эксперт сокращает степень собственного участия

до уровня подсказок или небольшой обратной связи, после чего курсант способен выполнить маневр практически самостоятельно (снижение степени участия инструктора).

Традиционная модель наставничества используется в сфере авиации на протяжении последних ста лет, однако ее очевидным недостатком является то, что традиционное наставничество ориентировано на развитие психомоторных навыков и навыков речевого взаимодействия. Посредством наблюдения за физическими движениями инструктора и устного диалога с ним курсант приобретает навыки, необходимые для управления самолетом и ведения радиосвязи с членами экипажа. Однако нет гарантии в том, обладает ли курсант способностями критического мышления или решения проблем для того, чтобы стать профессиональным пилотом.

К сожалению, согласно существующему стандарту оценка экспертных знаний курсанта производится исключительно в соответствии с его налетом, не обращая внимания на то, что пилоты с одинаковым количеством часов, могут иметь абсолютно разный опыт и уровень обучения. Таким образом, очень важно переосмыслить образовательный процесс в целом и определить процессы подготовки пилотов, направленные на развитие навыков критического мышления и решения проблем. Опираясь на традиционный наставнический подход, включающий наблюдение за физическими и речевыми навыками курсанта, инструктор должен донести до него процессы внутреннего мышления при выполнении конкретных процедур, что называется когнитивным наставничеством, способным улучшить процесс подготовки пилотов.

Важным аспектом когнитивного наставничества является выделение различий в стратегиях решения проблем экспертом и новичком для того, чтобы новичок пытался, хотя бы минимально, приблизить собственную деятельность к подходу, используемому экспертом. Электронное обучение является эффективным средством доставки подобного сопоставительного обучения, ориентированного на решение профессиональных проблем. Например, обучающимся предоставляется видеозапись разных сценариев выполнения полета, после просмотра которых обучающиеся должны оценить представленные проблемы и предложить свое решение. Дальнейший процесс принятия решений осуществляется поэтапно: после того, как обучающиеся сформулировали собственные решения, им для сравнения предоставляются ответы опытного пилота. Данный метод демонстрирует мыслительный процесс опытного пилота – процесс, который до этого был обучающемуся не виден. Подобный метод электронного обучения был использован в учебной программе ВВС США "Шерлок", направленной на устранение неполадок летающей лаборатории на самолетах F-15. Исследователи пришли к выводу, что "25 часов практики в рамках программы "Шерлок" привели к повышению уровня профессиональной деятельности, эквивалентной четырем годам работы". Преимуществом подобного обучения является то, что курсанты знакомятся с такими ситуациями и сценариями, отработка которых в процессе летной практики не позволяет обеспечить требуемый уровень безопасности полетов.

Между подходами когнитивного и традиционного наставничества существуют некоторые различия. Во-первых, при традиционном наставничестве задачи и проблемы, возникающие у новичка, являются результатом его реальной деятельности на рабочем месте. Задачи когнитивного наставничества направлены на потребности обучающихся в постепенном увеличении сложности новых стратегий и предоставлении возможности применения их на практике. Во-вторых, когнитивное наставничество ориентировано на обучение знаниям, которые будут применяться в многочисленных нестандартных ситуациях, а не в одном конкретном сценарии. Цель данного подхода заключается в подготовке обучающихся к необычным или неожиданным ситуациям. Следовательно, педагогический дизайн когнитивного наставничества не должен ориентироваться исключительно на реальных примерах наставничества, а помогать тщательно проектировать ситуации с постепенно увеличивающейся сложностью и применять их к многочисленным нестандартным ситуациям.

Программы компьютерного обучения пилотов, в качестве части метода когнитивного наставничества, должны мотивировать курсантов моделировать поведение опытного пилота, излагать собственные мыслительные процессы и реагировать на экспертное поведение. Подоб-

ные программы должны интегрировать инструменты помощи или подсказки обучающимся, а также предоставлять возможность изучения и отработки концепций в сценариях тренажерной подготовки.

Подготовка авиационного персонала требует больших затрат. Существуют прямые затраты, включающие оплату труда инструкторов, затраты на аудитории, тренажеры, парк воздушных судов и его обслуживание и т.д. Существуют и не прямые затраты, связанные с неэффективностью обучения, например, ошибки экипажа при выполнении полета. Поэтому доставка обучения должна производиться качественно и эффективно. Реализация основных концепций электронного обучения, представленных выше, должна осуществляться на основе проведения педагогического дизайна образовательных ресурсов. Педагогический дизайн представляет собой системный процесс анализа потребности в обучении, планирования и проектирования образовательного контекста, организации обучения на основе эффективных педагогических принципов, интеграции руководства процессом обучения и оценки эффекта учебного процесса. Системное использование концепций педагогического дизайна при проектировании электронного обучения увеличивает общую эффективность обучения.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 **Kearns, S. Kearns**, 2010. E-learning in aviation. USA, Ashgate Publishing Company.
- 2 **Jensen R.S.** 1995. Pilot Judgement and Crew Resource Management. Burlington, VT: Ashgate.
- 3 **Clark R.C., Nguyen F. and Sweller J.** 2006 Efficiency in Learning: Evidence-Based Guidelines to Manage Cognitive Load. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- 4 **Deci E.L. and Ryan R.M.** 1985. Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior. New York: Plenum Press.
- 5 **Collins A., Brown J.S. and Newman S.E.** 1989. Cognitive apprenticeship: Teaching and crafts of reading, writing, and mathematics, in Knowing, Learning and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser, edited by L. B. Resnick. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 253-94.

ELEARNING CONCEPTS FOR AVIATION PERSONNEL TRAINING

Zakharova O.G.

The concepts of electronic training sold in a context of specificity of preparation of the air personnel are considered. It is shown, that the introduction of technologies of electronic training is capable to introduce innovations, not used earlier approaches to training the air personnel.

Key words: eLearning, aviation personnel, cognitive load, constructivism, expert performance, motivation, cognitive apprenticeship.

Сведения об авторе

Захарова Ольга Геннадьевна, окончила УлГТУ (2003), аспирантка УВАУ ГА (И), директор "Центра инновационных образовательных технологий УВАУ ГА (И)", автор 14 научных работ, область научных интересов – внедрение инновационных методик и образовательных технологий в процессе подготовки авиационных специалистов, применение информационных технологий в деятельности образовательных учреждений гражданской авиации и авиационных учебных центрах.