

УДК 338.024

В.Н. Павлович

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, email: pavlovichvn@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ СИМУЛЯЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Ключевые слова: нефтегазовый сектор, симуляционные технологии, стратегическое развитие предприятия.

В статье рассмотрены подходы к подготовке специалистов нефтегазового сектора, необходимость применения симуляционных технологий в процессе обучения, что приводит к снижению уровня аварийности на предприятиях, повышению уровня квалификации персонала. В результате исследования получены рекомендации по совершенствованию стратегического развития предприятия.

V.N. Pavlovich

Ukhta State Technical University, Vorkuta, email: pavlovichvn@mail.ru

APPLICATION OF SIMULATION TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF TRAINING SPECIALISTS OF THE OIL AND GAS INDUSTRY

Keywords: oil and gas sector, simulation technologies, strategic development of the enterprise.

The article discusses approaches to the training of specialists in the oil and gas sector, the need for the use of simulation technologies in the learning process, which leads to a decrease in the level of accidents at enterprises, improving the level of personnel qualifications. As a result of the study, recommendations for improving the strategic development of the enterprise were obtained.

Современный этап развития мировой экономики характеризуется жесткой борьбой за рынки сбыта продукции с одновременным подавлением противодействия конкурентов всеми доступными средствами, как экономическими, так и политическими. При этом каждая конкурирующая сторона стремится нанести своему оппоненту максимально возможный ущерб [4]. Особо острая борьба за рынки идет в нефтегазовой отрасли.

В такой борьбе важна каждая деталь, особое внимание стоит уделить качеству выпускаемой продукции и ее себестоимости. Каждый недочет в работе компании, каждое незначительное отклонение в качестве выпускаемой продукции несет для предприятия репутационные риски. Наиболее существенные убытки для предприятия могут возникнуть при отказах и авариях, это принесет предприятию не только колоссальные убытки, но и надолго выведет предприятие из конкурентной борьбы.

Обострение конкурентной борьбы в условиях глобализации экономико-политических и культурных процессов в мире выдвигает в качестве приоритет-

ной задачи менеджмента обеспечение конкурентоспособности предприятий. Если раньше повышение уровня конкурентоспособности компании, рост ее эффективности связывались, прежде всего, с технико-технологической модернизацией, совершенствованием маркетинга, то сегодня все больший акцент делается на наличие квалифицированного персонала.

Примерно 20-30 % отказов прямо или косвенно связаны с ошибками человека; 10-15 % всех отказов непосредственно связаны с ошибками человека. По мнению академика В.А. Легасова, свыше 60% аварий происходит из-за ошибок персонала «рисковых» объектов. Ввиду этого, анализ надежности реальных систем должен обязательно включать и человеческий фактор. В реальных условиях в большинстве систем независимо от степени их автоматизации требуется в той или иной мере участие человека [13].

Развитие персонала подразумевает повышение квалификации специалистов в области их профессиональной деятельности, а также расширение общего кругозора и возможностей в целом [4].

С целью повышения конкурентоспособности современные компании должны постоянно совершенствовать процесс управления знаниями персонала. Это является приоритетной стратегической задачей, одним из ключевых бизнес-процессов, так как прибыль компании напрямую зависит от объема знаний или интеллектуального капитала, находящегося в её распоряжении. Управление знаниями в современных компаниях тесно пересекается со стратегическим менеджментом, что в свою очередь позволяет долговременно сохранять конкурентные преимущества.

В нашей стране самое современное и технологически сложное оборудование применяется на объектах нефтегазового комплекса. Данные предприятия уделяют большое внимание подбору и подготовке персонала, так как от этого зависит не только надежная эксплуатация оборудования, но и безопасность. Предприятия нефтегазового комплекса эксплуатируют опасные производственные объекты, которые поднадзорны федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, что в свою очередь влечет необходимость дополнительной и более серьезной подготовки персонала, в том числе и в области промышленной безопасности [4].

При этом, не смотря на повышенные требования к подготовке персонала, на предприятиях нефтегазового комплекса, эксплуатирующих опасные производственные объекты, уровень риска отказов и аварий остается высоким [14]. Стоит отметить, что официальная статистика сильно разнится с фактической, т.к. организации во избежание репутационных рисков и во избежание внеплановых проверок контролирующими органами, пытаются скрыть инциденты и аварии на опасном производственном объекте, или пытаются переqualифицировать их в предпосылки к инциденту.

Такие повышенные риски в нефтегазовой отрасли, с учетом мнения В.А. Легасова о том, что свыше 60% аварий происходит из-за ошибок персонала, требуют корректировки действующих подходов к подбору персонала и повышению его уровня знаний.

Теория\методология исследования

В ходе работы над темой были проанализированы основные профессиональные образовательные программы обучения образовательных учреждений высшего образования и специалистов предприятий нефтегазового комплекса, с целью определения возможности применения симуляционных технологий в процессе обучения и их влияния на повышение профессионального уровня будущих специалистов.

Результаты исследования и их обсуждения

Первоначальным этапом развития специалиста является высшее учебное заведение (далее по тексту ВУЗ), именно там закладывают основу знаний, при этом важное значение приобретает практическая деятельность студентов, результаты которой должны находить отражение в деятельности современных предприятий, отражать действительные показатели работы того или иного субъекта рынка, а рекомендации быть актуальными и профессионально проработанными. Становится необходимым введение в образовательный процесс качественно новых технологий обучения, перехода в интерактивный режим обучения [6]. Существующий как в ВУЗе, так и в системе последипломного образования упор на приобретение, прежде всего, теоретических знаний, а не умений, обусловил слабую практическую подготовку молодого специалиста [11]. Переход на стандарты нового поколения требует от образовательных организаций изменения организации обучения, акцентирования внимания на формировании профессиональных компетенций будущих специалистов [12]. В связи с чем появляется необходимость большей ориентации образовательного процесса на практическую подготовку обучающихся с учетом формирования и сохранения у студентов должного уровня теоретических знаний [14].

Естественной проблемой обучения студентов в нефтегазовых ВУЗах является почти полная невозможность проведения обучения на эксплуатируемом оборудовании, так как ошибка обучаемого может привести к аварии на ОПО.

При существующих подходах к обучению в нефтегазовых ВУЗах, при которых отсутствие полноценной практики у студентов, приводит к неумению ими управлять технологическими процессами на предприятии. При этом на предприятиях нефтегазового комплекса применяется самое современное и технологически сложное оборудование, например, на компрессорных станциях ПАО «Газпром» применяются газоперекачивающие агрегаты с современными авиационными двигателями, разных отечественных и иностранных производителей, что влечет за собой необходимость качественной подготовки персонала.

Современный рынок труда требует активных, творческих, гибких специалистов, способных быстро решать не стандартные задачи, используя навыки критического мышления [15]. Одним из наиболее результативных путей формирования профессиональных специалистов является использование симуляционных технологий, подразумевающих применение виртуальных тренажеров [12].

Наиболее широкое применение симуляционных технологий организовано в процессе подготовки в медицинских ВУЗах. Первый и достаточно значительный шаг сделало Министерство здравоохранения РФ, издав в 2011 г. два приказа: «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (интернатура)» от 05 декабря 2011 г № 1476н и «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (ординатура)» от 05 декабря 2011 г № 1475н, в которых основной упор в обучении сделан на освоение практических навыков, удельный вес которых в учебных программах составляет 65% от всего учебного плана. Впервые в образовательные программы введено понятие «обучающий симуляционный курс» и определены его объемы: 72 и 108 часов в интернатуре и ординатуре соответственно. Использование технологий симуляционного обучения позволяет избежать нежела-

тельных реакций и возникновения осложнений при выполнении операций молодыми хирургами у больных, дает возможность более надежно закрепить необходимый в работе практический навык за счет многократного упражнения на тренажерах и симуляторах, помогает овладеть основами командных действий в составе операционной бригады [11]. Данные подходы необходимо распространить и на подготовку специалистов нефтегазового сектора.

Однако на сегодняшний день в нефтегазовых ВУЗах симуляционные технологии применяются крайне редко, следовательно, все бремя по подготовке специалистов ложится на «плечи» предприятий.

Рассмотрим на примере ПАО «Газпром» процесс подготовки (обучения) и повышения уровня знаний специалистов. В ПАО «Газпром» организована разработка профессиональных стандартов для наиболее востребованных видов профессиональной деятельности нефтегазовой отрасли. Также разработаны стандарты, которые определяют цикл подготовки специалистов перед началом трудовой деятельности и прописывают подходы к повышению уровня знаний. В соответствии с профессиональным стандартом [13] инженер по эксплуатации оборудования газовых объектов для допуска к работе должен иметь высшее образование и пройти на предприятии обучение и проверку знаний требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности. Данное обучение проводится по программам обучения, разработанным на предприятии. Стоит отметить, что по данным программам проводится обучение по основным технологическим процессам и действиям в случае аварии на ОПО. Также вновь принятые специалисты проходят стажировку, время которой определяется исходя из опыта специалиста. Данные подготовительные процессы позволяют специалисту изучить специфику оборудования, применяемого на данном предприятии, ознакомиться с требованиями по обслуживанию и ремонту применяемого оборудования и действиям специалиста в случае внештатной или аварийной ситуации.



Рис. 1. Статистические данные увлеченности компьютерными играми



Рис. 2. Первый известный симулятор

Стоит отметить, что в целом данная система разработана правильно и позволяет подготовить специалиста с учетом местных особенностей и специфики оборудования. Однако надо понимать, что фактически за время подготовки специалисты не сталкиваются с внештатными ситуациями и вся база знаний опирается на теорию, в которой не раскрыты

все действия персонала при внештатных ситуациях.

Современный мир шагнул в информационную эру, где компьютерная графика позволяет воссоздать любой производственный процесс. Материалы международных конференций в области современных средств обучения, таких как ITEC, SCS, SigGraph, International Conference

on Artificial Reality and Tele-existence свидетельствуют о том, что «компьютерные средства обучения» находят все большее применение в авиации, судовождении, энергетике, вооруженных силах, медицине, космонавтике и тех областях, где проведение физического обучения сопряжено с указанными трудностями, особенно, при обучении персонала, занятого на опасных и ответственных участках производства.

Сегодня практически в каждом смартфоне можно увидеть установленные игры, которые являются симуляторами разнообразных процессов. Однако данные симуляторы практически не используются на предприятиях и в учебных заведениях. Применение симуляторов не регламентировано, т.е. в различных учебных заведениях и на предприятиях симуляторы используются «по-своему» или вообще не используются.

В статье Макушевой О.Н. «Компьютерные игры как процесс образования», приводится статистика 2014 года увлечения компьютерными играми [8].

По данной статистике мы видим, что все больше населения играют в компьютерные игры, следовательно, для них использование симуляторов в обучении, не покажется сложным процессом. Также стоит отметить, что при работе на предприятиях нефтегазового комплекса, управление технологическими процессами происходит по средствам АРМ (автоматическое рабочее место), что уже требует от персонала знаний и умений в пользовании современными компьютерными системами.

Основу базы знаний, как говорилось ранее, специалист получает в ВУЗе, следовательно, уже на данном этапе нужно применять симуляторы технологических процессов. Суть такого обучения заключается в воссоздании реальной ситуации в образовательном процессе [9], что позволит обогатить практический опыт студентов, посредством искусственного создания ситуации и отработке навыков решения нестандартных задач.

Применение симуляторов технологических процессов в производственном обучении (обучении на предприятии) позволит отработать персоналу все штатные, не штатные и аварийные ситуации.

Первый известный симулятор для отработки управления пилотировани-

ем управления самолетом был создан в 1909 году, рисунок 2.

Современные технологии значительно изменили качество симуляторов, на сегодняшний день симуляторы можно разделить на 2 вида: в виде программного комплекса на стационарном компьютере (рис.3а); в виде тренажерных симуляторов (рис. 3б).

Основным достоинством технологий посредством работы в ранее описанных программах-симуляторах является имитация процесса обработки, где обучающиеся могут понять, представить и увидеть все тонкости реализации работ, проанализировать и использовать в дальнейшем при самостоятельной деятельности [10].

Симуляционные технологии дают возможность моделировать безопасные, контролируемые и моделируемые близко к реальности ситуации. Также позволяют адаптировать профессиональное обучение под определенные задачи и достигать высшей эффективности обучения, как в ВУЗе, так и на предприятии [11].

Стоимость симуляторов очень сильно варьирует и зависит от сложности процесса производства программного комплекса и используемого оборудования (тренажеров).

При этом надо отметить, что использование симуляторов на производстве принесет предприятию не только повышение уровня знаний персонала, но возможность заблаговременно обучать персонал к работе с самым современным оборудованием. При этом затраты на обучение персонала с использованием симуляторов технологических процессов, может стать значительно дешевле, чем стандартные подходы в обучении персонала.

Экономия можно получить за счет снижения стоимости проведения тренинга, сертификации и аттестации и т. д. Изучение стоимости покупки и установки учебного оборудования, которое требуется постоянно обновлять, при изменении технологических процессов.

На конференции «Медицинское образование», которая проходила в Москве в 2012 году, Горшков М.Д., довел информацию, что при 8-часовой эксплуатации лапароскопического виртуального симулятора экономический эффект составляет около 314 т.р. в месяц [15].



Рис. 3а. Пример интерфейса программного комплекса на стационарном компьютере



Рис. 3б. Пример тренажерного симулятора

На основании вышеизложенного, учитывая опыт обучения медицинских ВУЗах, можно сказать, что современное обучение специалиста нефтегазового комплекса должно базироваться на трех составляющих: теоретический курс, симуляционный тренинг и практическое обучение на предприятии.

Теоретический курс в нефтегазовых ВУЗах и на предприятиях на сегодняшний день реализован правильно и не требует корректировки.

Симуляционный курс должен являться неотъемлемой частью системы подготовки персонала, но при этом не подменяет практическое обучение на предприятии, давая лишь основу для дальнейшего совершенствования приобретенных умений на практике. Особенностью симуляционного курса является возможность проведения занятий под руководством преподавателя, существенная часть времени отводится на самостоятельную работу слушате-

ля. В ходе симуляционного курса теоретические аспекты носят прикладной характер, освещают лишь темы, непосредственно связанные с отработкой конкретного навыка и занимают непродолжительную часть времени, основной акцент делается на практическую работу с тренажерами симуляторов. Обучающимся под контролем преподавателя предлагается отрабатывать различные технологические процессы в пределах предложенных сценариев различных ситуаций с последующим подробным обсуждением. Сдача экзамена по симуляционному курсу, должна стать допуском к отработке навыков на производстве.

Практическое обучение на предприятии должно исключать формальный подход, данное обучение должно проводиться на действующем оборудовании, с возможностью отработки реальных действий на оборудовании с использованием знаний, полученных при симуляционных курсах.

Такие подходы в подготовке персонала, позволят наработать практический опыт, снизить риски, связанные с ошибками персонала и позволят довести до автоматизма действия персонала в штатных и нештатных ситуациях. Кроме того, это позволит предприятиям нефтегазового комплекса не только повысить уровень знаний своих работников,

но и иметь резервы высококвалифицированных кадров из числа выпускников ВУЗов.

Выводы

На основании вышеизложенного можно смело сказать, что современные компании, которые хотят завоевать современные рынки путем снижения репутационных рисков исключения отказов, аварий на предприятии, должны совершенствовать стратегическое развитие предприятия путем повышения уровня знаний персонала с использованием симуляторов производственных процессов.

При этом должны быть изменены подходы к подготовке персонала не только на предприятии, но и в обучении будущих выпускников в образовательных учреждениях. Главными заинтересованными лицами в изменении подходов в обучении на предприятии должны стать руководители предприятий, которым стоит обратить особое внимание и на подготовку будущих кадров в ВУЗах, простимулировать эти ВУЗы использовать симуляторы производственных процессов в образовании. А может и стать спонсором в закупке симуляторов для обучения студентов и сделать тем самым вклад в будущее собственного предприятия.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 11.06.2021) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» КонсультантПлюс: справочно-правовая система. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 10.11.2022).
2. Профессиональный стандарт Специалист по эксплуатации компрессорных станций и станций охлаждения газа газовой отрасли, утвержденный Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июля 2019 года №509н.// КонсультантПлюс: справочно-правовая система. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 10.11.2022).
3. Корнилов Д.А., Международная конкуренция и борьба за рынки сбыта продукции (на примере внешнеэкономической деятельности США) // ИТпортал, 2016. № 2 (10). С. 2.
4. Белоусов В.В., Теоретико-методические основы организации стратегии развития персонала предприятия // Вестник УрО РАН. 2012. № 3. С. 35-40.
5. Свистунов А.А., Краснолуцкий И.Г., Тогоев О.О., Кудинова Л.В., Шубина Л.Б., Грибков Д.М. Аттестация с использованием симуляции // Виртуальные технологии в медицине. 2015. № 1 (13). С. 10-12.
6. Горшков М.Д., Федоров А.В., Мамаев А.Ю. Симуляционное обучение в России: проблемы и их решение: Материалы Конференции «Медицинское образование», Москва, 05 апреля 2012. С. 2-24.
7. Ваганова О.И., Хохленкова Л.А., Воронина И.Р. Возможности симуляционных технологий в профессиональном образовании // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2020. № 3 (32). С. 56-60.

8. Макушева О.Н., Щербин Г.А. Компьютерные игры как процесс образования // Молодой ученый. 2020. №50 (340). С. 44.
9. Зверева Н.А., Применение современных педагогических технологий в среднем профессиональном образовании // Инновационные педагогические технологии: материалы II международной научной конференции, Казань: Бук, 2015. С. 1520.
10. Петров С.В., Стрижелецкий В.В., Гуслев А.Б., Горшков М.Д., Шмидт Е.В. Первый опыт использования виртуальных тренажеров // Проблемы обучения, безопасности и стандартизации в хирургии: Материалы Международной конференции Санкт-Петербург, 2007. С. 1120-1140.
11. Федоров А.В., Совцов С.А., Таривердиев М.Л., Горшков М.Д. Пути реализации образовательного симуляционного курса // Пути реализации образовательного симуляционного курса. 2014. С. 3-12.
12. Асмолов А.Г., Семенов А.Л., Уваров А.Ю. Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие. М.: Федеральный институт развития образования Вычислительный центр Российской академии наук, 2010. С. 32-76.
13. Акимов В.А., Лапина В.Л., Попова В.М., Пучкова В.А., Томакова В.И., Фалеева М.И. Надежность технических систем и техногенный риск, оценка надежности человека как звена сложной технической системы. [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/5996807/> (дата обращения 15.11.2022).
14. Федеральная службы по экологическому технологическому и атомному надзору. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/lessons/ФОНОВЫЕ%20на%20сайт%202018.pptx> (дата обращения 15.11.2022).
15. Беспалова А.Г., Использование DIGITAL-технологий и коммуникаций в образовательном процесс ВУЗа. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.a-factor.ru/archive/item/16-ispolzovanie-digital-tekhnologij-i-kommunikatsij-v-obrazovatelnom-protssesse-vuza> (дата обращения 15.11.2022).