

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКРУТЫ ТРЕНАЖЕРА ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ, РАЗРАБАТЫВАЕМОГО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ РАБОТНИКОВ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Фомин А.И., профессор, д.т.н.,

(Кузбасский государственный технический университет имени  
Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово).

Попов К.В. магистр, главный специалист,

(Кузбасский межотраслевой центр охраны труда (Кузбасс – ЦОТ),  
г. Кемерово).

Одной из актуальных проблем крупных промышленных предприятий является травматизм работников. Это обусловлено большим количеством сотрудников и работой в условиях, требующих от подчиненных повышенных мер безопасности. Решением данной проблемы является развитие выстроенных на предприятиях систем охраны труда и промышленной безопасности (ОТ и ПБ). Согласно данным Росстата, за 2019 год на мероприятия по охране труда предприятия в среднем тратили 15 т.р. из расчета на 1-го человека. По сравнению с предыдущим годом, показатель затрат выше на 6,27%. Количество зарегистрированных несчастных случаев в 2019 году на 1,25% меньше чем в 2018 и составило 23,3 т. человек. [1]

Безусловно, такая тенденция снижения эффективности с ростом затрат на ОТ и ПБ прослеживается и в предыдущие годы. Следовательно, можно сделать вывод о *достижении пика эффективности традиционных подходов в обучении и взаимосвязи эффективности обучения с уровнем травматизма*.

Один из путей снижения травматизма на предприятиях является обучение сотрудников. На большинстве предприятий подготовка представляет собой непрерывный процесс, начинающийся с первичного обучения и продолжающийся периодическим, обучением на повышение квалификации, обучением использованию нового оборудования и т.д. Обучение требует времени, поэтому не удивительно, что первый пик производственного травматизма приходится на возраст, когда человек только начинает рабочую деятельность и не имеет достаточного опыта. [2]

Таким образом существует потребность предприятий в достижении требуемого уровня компетентности работников путем их обучения за более короткий срок. Решение должно быть новым, т.к. традиционный подход достиг пика своей эффективности.

Современной тенденцией в обучении является применение относительно новой технологии виртуальной реальности (VR). Не смотря на то, что игровой подход уже давно известен и широко применяется в образовании, VR имеет ряд преимуществ, такие как концентрация внимания, обращение к

обучающемуся, уникальные механики погружения и пр. Согласно ряду зарубежных исследований, применение VR в качестве инструмента повышения компетентности работников показало эффективность и зарекомендовало себя в ряде международных и российских компаний (авиастроительная корпорация Boeing, автоконцерны Volkswagen, AUDI, сеть быстрого питания Honeygrow, немецкая железнодорожная компания DeutscheBahn, образовательная компания Cyberlit и пр.) [3-9].

Не смотря на обилие разработок и исследований в области тренажеров VR, исследователи и профессионалы, занимающиеся обучением на предприятиях, отмечают тот факт, что большая часть существующих тренажеров по своей сути опирается на традиционное понятие «обучения», не учитывая специфики обучения «взрослых людей». *Знания, которые получают работники от тренажеров нужны им сейчас* в то время, как тренажеры ориентированы на знания, которые пригодятся в будущем. В некоторых случаях это объясняется отсутствием должных компетенций и излишней коммерциализацией, когда под брендом «обучающий тренажер виртуальной реальности» предприятия получают виртуальную интерактивную экскурсию совершенно бесполезную в реальной жизни. [10]

Подготовкой «взрослых» занимается наука андрагогика. Особенностями андрагогики являются акцент на обучаемого, акцент на практические занятия, минимальное участие обучающего, применение жизненного опыта и знаний обучаемого и т.д. Поэтому целесообразнее всего рассматривать тренажеры VR с точки зрения именно ее подходов, как наиболее ориентированных на требуемый для промышленных предприятий результат.

Целью данной работы является определение требований к структуре обучающего тренажера с учетом виртуальной реальной реальности и принципов андрагогики.

Поскольку тренажер своего рода игровой проект в жанре «квест», специализированный на обучении, его структура включает визуальную составляющую и программный код. Отличием же является методическая составляющая.

Визуальная часть строится на основе комбинации современного Next-gen подхода с применением PBR-шейдеров, практики производства ассетов для слабых (мобильных) платформ и комбинации текстурных карт, разработанных с применением фотограмметрии. В конечном счете она отвечает на вопрос «Что увидит обучающийся?».

Программный код включает: реализацию игрока, конструктор уровней, систему управления транспортом, квестовую составляющую. Программная часть отвечает на вопрос «Как обучающийся сможет получать и передавать информацию?».

Методическая часть напрямую связана с андрагогикой. Она отвечает на вопрос «Какой результат будет от обучения?». Методика включает систему построения обучающих цепочек, практическую часть, «теорию, практику, экзамены», систему оценки. В рамках принципов андрагогики, методическая

часть, в первом приближении, имеет следующие моменты, отвечающие принципам андрагогики:

Возможность прохождение обучения без участия посторонних (принцип приоритетности самостоятельного обучения).

Наличие группового обучения, возможность взаимодействия в группе (принцип совместной деятельности обучающегося).

Разделение на специальности, возможность применения своих навыков в обучении (принцип использования имеющегося положительного жизненного опыта).

Наглядность действий обучающегося, по результатам которых он может сделать вывод об эффективности прохождения обучения и эффективности выполнения рабочих операций (принцип корректировки устаревшего опыта и личностных установок, препятствующих освоению новых знаний).

Результаты обучения оцениваются, в итоге обучающийся, в зависимости от индивидуальных показателей, может продолжить обучение или закрепить слабые места (принцип индивидуального подхода к обучению).

Обучение входит в учебный план и ограничено только сроками сдачи экзаменов. По результатам первичного обучения, обучающийся может перепройти слабые места тогда, когда ему будет удобнее. (принцип элективности обучения).

Решения обучаемого всегда самостоятельны. Особенности виртуальной реальности и ее условности не влияют на качество принятого решения (принцип рефлексивности).

Приближение виртуальной среды к реальной (принцип востребованности результатов обучения практической деятельностью обучающегося).

Обучающие курсы периодичны, цели и содержание обучения соответствуют его формам, методам, средствам и оценке результатов. (принцип системности обучения).

Близость предметной области и учет специфики производства, на котором трудится обучающийся. Обучающийся может применить на производстве полученные навыки (принцип актуализации результатов обучения).

Обучающие задания идут по нарастанию сложности, обучение направлено на развитие навыка безопасной работы на опасных производственных объектах (принцип развития обучающегося).

Взаимосвязь структуры разрабатываемого тренажера представлена на рис.1.



Рис. 1 Общая структурная схема тренажера

### Выводы

Структура разрабатываемого тренажера полностью соответствует принципам андрагогики за счет методической составляющей. Также, из анализа видно, что методической составляющей недостаточно для полноценной реализации принципов обучения. Поэтому при разработке стоит учитывать принципы андрагогики как в визуальной части, так и в модулях программируемой системы.

### Список литературы:

1. Производственный травматизм [Электронный ресурс]. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/USQpBpOO/pr\\_travm.xlsx](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/USQpBpOO/pr_travm.xlsx) (дата обращения: 22.09.2020).
2. Производственный травматизм | Интерактивный портал агентства труда и занятости населения Красноярского края [Электронный ресурс]. URL: [https://trud.krskstate.ru/content/производственный\\_травматизм](https://trud.krskstate.ru/content/производственный_травматизм) (дата обращения: 22.09.2020).

3. Виртуальная реальность в промышленности [Электронный ресурс].  
URL: [https://www.controlengrussia.com/perspektiva/virtual\\_reality/](https://www.controlengrussia.com/perspektiva/virtual_reality/) (дата обращения: 29.03.2020).

4. Фомин, А.И. Технология виртуальной реальности в рамках построения компетентности новых работников на опасных производственных объектах / А.И. Фомин, К.В. Попов, // Россия молодая: Сборник материалов XII Всерос. научно-практической конференции с международным участием, 21-24 апр. 2020 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: С. Г. Костюк (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 2020.

5. Allcoa, D. Learning in virtual reality: Effects on performance, emotion and engagement [Электронный ресурс]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/329292469\\_Learning\\_in\\_virtual\\_reality\\_Effects\\_on\\_performance\\_emotion\\_and\\_engagement](https://www.researchgate.net/publication/329292469_Learning_in_virtual_reality_Effects_on_performance_emotion_and_engagement) (дата обращения: 29.03.2020).

6. How To Boost Employee Performance With Virtual Reality Training (VR) [Электронный ресурс]. URL: <https://elearningindustry.com/virtual-reality-training-vr-boost-employee-performance> (дата обращения: 29.03.2020).

7. Research into the benefits of VR for training, therapy and business [Электронный ресурс]. URL: <https://virtualspeech.com/learn/research> (дата обращения: 29.03.2020).

8. Safety based on virtual reality technology experiences educational method [Электронный ресурс]. URL: <https://patents.google.com/patent/CN106485978A/en> (дата обращения: 29.03.2020).

9. [10 Case Studies] Virtual Reality Increases Training Effectiveness [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interplaylearning.com/blog/virtual-reality-increases-training-effectiveness-10-case-studies> (дата обращения: 29.03.2020).

10. Is Virtual Reality the Future of Adult Education? [Электронный ресурс]. URL: [https://www.huffpost.com/entry/is-virtual-reality-the-future-of-adult-education\\_b\\_5890d8bfe4b02c397c178d0b](https://www.huffpost.com/entry/is-virtual-reality-the-future-of-adult-education_b_5890d8bfe4b02c397c178d0b) (дата обращения: 29.03.2020).

11. Андрагогика: принципы практического обучения для взрослых [Электронный ресурс]. URL: <http://www.elitarium.ru/obuchenie-princip-znanija-oryut-celi-potrebnosti-razvitie-andragogika-sposobnosti/> (дата обращения: 22.09.2020).