

**Е.П. ЧУКУРНА**

д.э.н., доцент кафедры маркетинга, десский национальный политехнический университет; *e-mail: elenachukurna@gmail.com; ORCID iD: 0000-0001-9285-7068*

**Д.А. БАЛДЫК**

Д.А. БАЛДЫК к.э.н., старший преподаватель кафедры экономики предприятия, маркетинга и экономической теории, Луганский национальный аграрный университет; *e-mail: baldydenis@gmail.com*

**Ю.М. БЛАЖКО**

бакалавр специальности 075 «Маркетинг», Одесский национальный политехнический университет; *e-mail: yuliya.blazhko@gmail.com*

**И.В. ШЕРПА**

бакалавр специальности 075 «Маркетинг», Одесский национальный политехнический университет; *e-mail: igorsherpa@gmail.com*

s. 73-88

## **БИЗНЕС-МОДЕЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ AR/VR-ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

### **АННОТАЦИЯ**

В статье представлена бизнес-модель использования AR/VR-технологий в сфере образования. Проведен анализ рынка AR/VR-технологий, возможности роста и сдерживающие факторы развития данной сфере. Сформированы ключевые факторы использования AR/VR-технологий в сфере образования. Проведен расчет проекта бизнес-модели внедрения AR/VR-технологий в сфере образования, рассчитана рентабельность проекта. Предложено использовать AR/VR-технологий в сфере образования в качестве бизнес-модели для стартапа.

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

информационные технологии, VR-технологии, AR-технологии, образование

### **ВВЕДЕНИЕ**

Революционные изменения, привнесенные технологиями «Индустрия 4.0.» затронули сферу образования, способствуя перенесению образовательного процесса в режим онлайн. При этом, технологические инновации отразились не только на перенесении традиционных образовательных систем в онлайн-сообщество, в которых преподаватель является основной фигурой, воздействующей на процесс и субъект обучения, но и на появление новых форматов обучения в виде виртуальных стимуляторов и учителей-роботов. Основной тенденцией последних лет является внедрение технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс. Ее широкое распространение связано с персонализацией образовательного процесса, в котором личностное воздействие учителя полностью нивелируется. В целом, онлайн-сегмент занимает на глобальном рынке образования около 3%, по оценкам экспертов, его объем составляет \$165 млрд. Прогнозные данные свидетельствуют о том, что к 2025 году этот рынок должен увеличиться почти в два раза, достигнув отметки в \$325 млрд. Как прогнозируют ABI Research, к 2022 году мировой рынок корпоративного обучения на основе VR достигнет \$6,3 млрд.

Постепенно технологии VR и AR начинают проникать в школьную и студенческую среду. Например, нидерландская компания VR Owl разработала платформу TeachVR, которая позволяет создавать виртуальные уроки по биологии, истории и географии. В РФ в рамках программы «Цифровая школа» к 2024 году планируется внедрить такие решения в 25% пилотных учебных заведениях. Распространению AR/VR-технологий способствует тот факт, что они становятся всё более доступными. В Украине технологии VR и AR используют в основном в компьютерных играх. В образовательной сфере эти технологии пока не нашли широкого применения. Целью нашей работы является изучение и разработка образовательных продуктов с использованием технологий VR и AR и моделей и методов внедрения их в учебный процесс.

### **Использование AR/VR-технологии в образовательной сфере**

Виртуальные симуляторы сегодня используются в самых разных областях: от промышленности и медицины до повышения квалификации менеджеров по продажам, которые совершенствуют свои навыки в диалогах с образцами клиентов. AR-решения помогают специалистам компании «Boeing» работать с проводкой в самолетах, а механикам предприятий «BMW» — выявлять неисправности в автомобилях и устранять их.

Привлекательность использования технологий дополненной реальности (Augmented Reality, AR) образовательной сфере, можно объяснить, их способностью проектировать цифровую информацию (изображения, видео, текст, графику) поверх экранов устройств и объединять виртуальные объекты с реальной средой. Такая визуализация способствует полной эмоциональной вовлеченности в познавательный процесс, активизирует когнитивные способности обучаемого за счет резкой концентрации внимания на объекте.

Виртуальная реальность (Virtual Reality, VR), в отличие от технологий AR переносит человека в искусственный мир, с помощью картинки 360°, где окружающее пространство имитирует необходимую для обучения среду. Погрузиться в дополненную реальность возможно с помощью приложений смартфона, для погружения в виртуальное пространство необходимо использовать специальные устройства (шлем, очки).

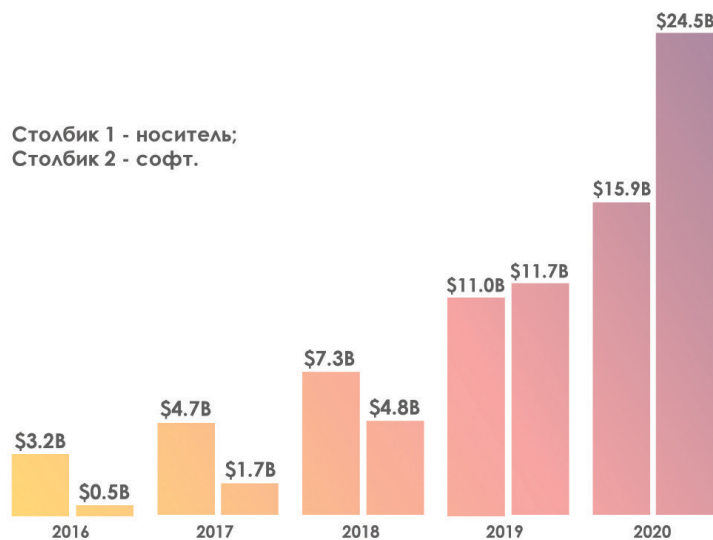
Технологии AR/VR относят к так называемым иммерсивным методам обучения, основными преимуществами, использования которых в маркетинге образовательных услуг, являются следующие факторы:

1. Наглядность. В виртуальном пространстве можно детализировано рассмотреть любой процесс или объект в динамике, при этом задействуются когнитивные способности человека. Например, через приложение Anatomyo можно изучить строение тела в мельчайших подробностях, а Operation Apex покажет все богатства подводного мира.
2. Сосредоточенность. В виртуальной среде человек не будет отвлекаться на внешние раздражители, что позволит полностью сфокусироваться на материале.
3. Максимальное вовлечение. Иммерсивные технологии предоставляют возможность полностью контролировать и изменять сценарий событий. Ученик может стать свидетелем исторических событий, собственноручно провести опыт по физике или химии или решить задачу в игровой и доступной для понимания форме.

4. **Безопасность.** С помощью VR и AR технологий можно провести сложную операцию, управлять спорткаром или даже космическим шаттлом, провести опыт с опасными химическими веществами и при этом не причинить вреда ни себе, ни окружающим.

5. **Результативность.** Ученые Мэрилендского университета провели исследование, в ходе которого предложили двум группам людей запомнить расположение определенных изображений. Во время эксперимента одна из групп использовала шлемы виртуальной реальности, вторая — обычные компьютеры. При этом группа, которая изучала изображения с помощью VR-шлемов, показала результат на 10% выше, чем участники второй группы.

Анализ динамики рынка VR и AR технологий демонстрирует тенденцию к росту, как в глобальном масштабе, так и на локальных рынках различных стран. На сегодняшний день рынок VR предоставлен следующими устройствами: Google Cardboard, Samsung Gear VR, Oculus Rift, HTC Vive, Sony PlayStation VR. Исследование, проведенное компанией «SuperData Research», свидетельствует о дальнейшем росте рынка VR технологий (рис.1.)



Рынок AR-технологий также демонстрирует тенденцию роста (рис.2.)

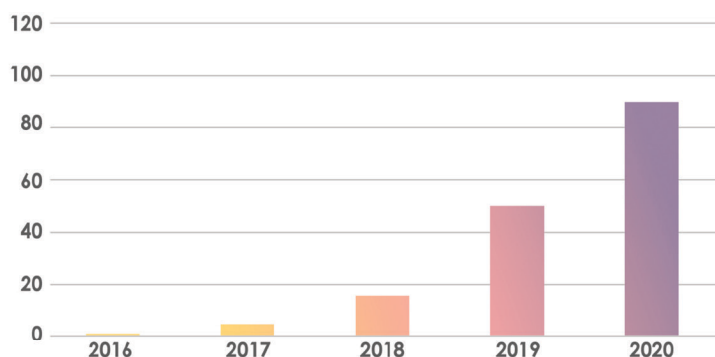


Рис. 2. Динамика развития глобального AR рынка, млрд.дол. [3]

Ожидается, что рынок оборудования будет расти более медленными темпами, чем рынок программного обеспечения в ближайшие годы, поскольку потребители консервативны и осторожны в приобретении оборудования для AR/VR, вследствие его высокой цены. По мере развития рынка, соотношение объемов рынка производителей аппаратного обеспечения и разработчиков софта будет выравниваться. Согласно прогнозам компании «Goldman Sachs», к 2025 году общий потенциальный объем рынка составит \$80 млрд. (\$45 млрд. hardware-рынок и \$35 млрд. — на software-рынок). Последний продемонстрирует наибольшую экспансию AR/VR технологий в секторе гейминга (выручка составит \$11,6 млрд.), здравоохранения (\$5,1 млрд.), инженерии (\$4,7 млрд.) и трансляции различных событий (\$4,1 млрд.) (Рис.3).

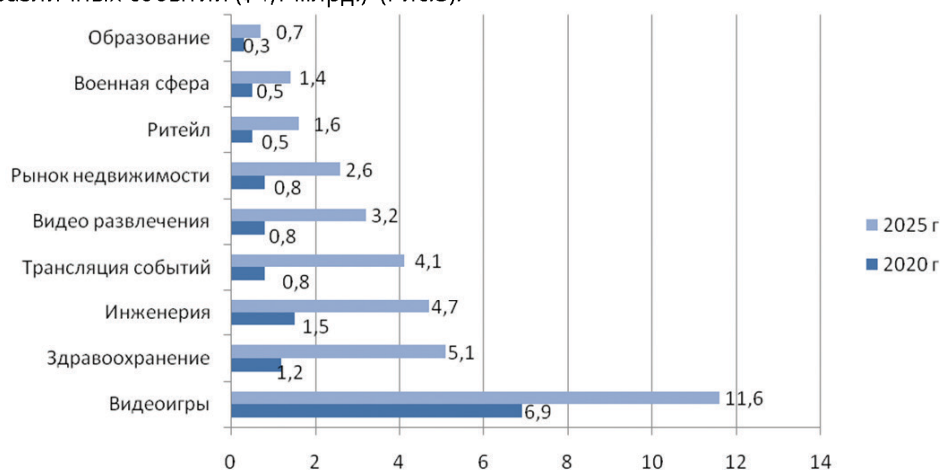


Рис.3. Потенциальный объем рынка AR/VR, \$ млрд. [6]

Результаты нового опроса, проведенного международной фирмой Perkins Coie LLP, показывают глобально растущий тренд развития отрасли, в которой больше внимания уделяется более практичным приложениям. При этом, эта сфера демонстрирует расширение клиентской базы. Развитие AR/VR технологий предполагает взаимодействие между потребителем и производителем. Готовность потребителей принимать предлагаемые технологии также является важным фактором для развития отрасли. Сдерживающие факторы, согласно опросу компании Perkins Coie, представлены на рис.4

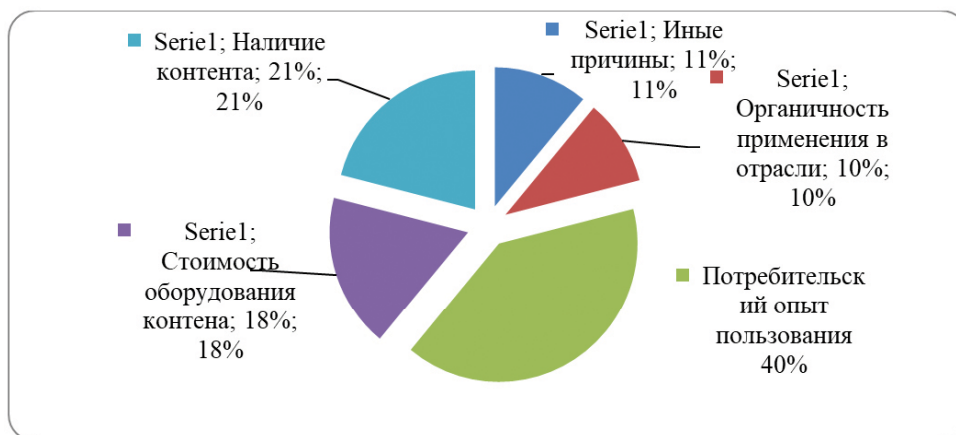


Рис.4. Сдерживающие факторы роста AR/VR индустрии [6]

Результаты опроса по сдерживающим факторам развития AR/VR индустрии свидетельствуют о том, что наибольший удельный вес занимает отсутствие потребительского опыта в этой сфере (40%). Именно потребительский опыт и незнание потребителями всех преимуществ данных технологий является решающим фактором, сдерживающим рост рынка. Вследствие чего, не обходимо формировать систему продвижения AR/VR – технологий в разных сферах, выстраивать коммуникативные стратегии на рынках B2B и B2C.

Одной из особенностей данного рынка является высокая степень рискованности бизнеса, вследствие чего, применение венчурных стратегий развития. В первую очередь, это проявляется в том, что крупные технологические компании, которые хотят выйти на рынок AR/VR, предпочитают не тратить внутренние ресурсы и средства компании на диверсификацию бизнеса, а стремятся купить уже действующий стартап в этой сфере деятельности. Такой поход продемонстрировала компания Facebook в 2014 году, выкупив бренд «Oculus» и компания «Google», инвестировав \$542 млн. в Magic leap [6].

Кроме того, относительная упрощенность в разработке AR-приложений повлияла на возникновение большого количества стартапов, которые финансировались венчурными фондами: Intel Capital профинансировали 7 стартапов, самые крупные из которых Eyefluence и Occipital; Qualcomm Ventures так же профинансировали 7 стартапов. Самыми успешными являются Blippar, Navdy и Magic Leap; Rotheberg Ventures профинансировали 6 стартапов. Самые крупные это 8i и Augmate. Самые большие транзакции в 2016 году получили компании, которые занимаются разработкой AR-устройств, приложений для медицины и маркетинга. Это компании: 1) Magic Leap (HMD Manufacturer) - \$794M, Series C от Google, Alibaba Group, Qualcomm Ventures, Warner Bros., Morgan Stanley, Fidelity, JP Morgan, T. Rowe Price, Wellington; 2) MindMaze (Application - Medical) - \$100M, Series A от Hinduja Group; 3) Blippar (Application - Marketing) - \$54M, Series D от Khazanah Nasional Berhad и от других инвесторов [6].

Стоимости сделок в сфере AR/VR-технологий является коммерческой тайной, поскольку многие компании, хотя временно скрыть намерение выхода на рынок дополненной и виртуальной реальностей, рассматривая этот вектор, как дополнительную конкурентную возможность в принятой ими стратегии диверсификации (рис.5).



Рис. 5. Частные инвестиции в сфере AR/VR-технологий [6]

Как видно из приведенных данных, за период 2005-2015 гг. состоялось 503 сделки по финансированию проектов в сфере AR/VR-технологий, общая сумма которых составила \$2,8 млрд., из которых: 396 сделок по финансированию разработки приложений на сумму \$2,1 млрд.; 107 сделок в сфере разработки аппаратных устройств на сумму \$0,7 млрд.

Касательно украинского рынка AR/VR-технологий, ситуация является неоднозначной. Украина не является аутсайдером в сфере развития технологий дополненной и виртуальной реальностей, в тоже время практика их внедрения ограничивается в большинстве случаев, в игровой сфере (48%). На втором месте находится сфера развлечений (15%), интерактивные медиа находятся на третьем месте, с долей внедрения -9%. При этом, внедрение AR/VR-технологий в сфере образования занимает очень незначительный процент (рис.6).

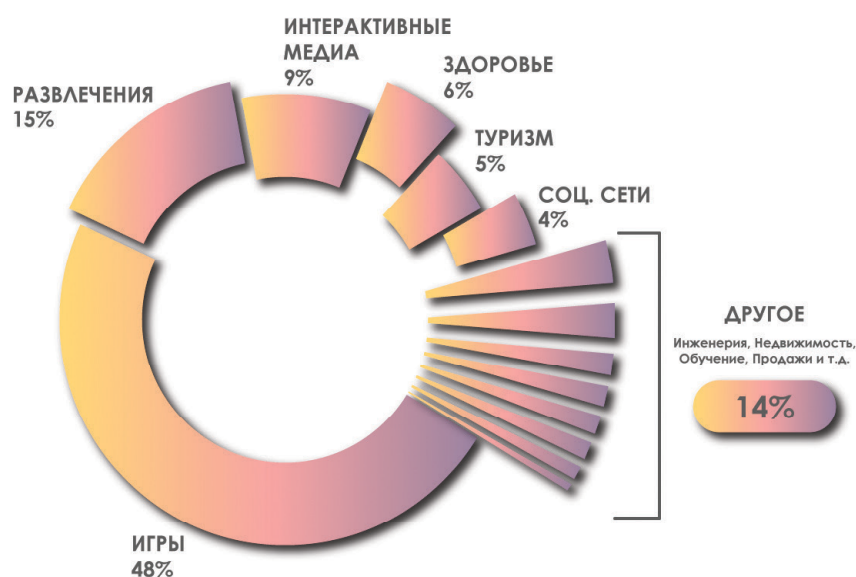


Рис. 6. Распределение применение VR/AR технологий в Украине в разных сферах деятельности [4]

Среди крупных участников украинского рынка можно выделить AR/VR ателье, которые занимаются созданием контента (ByOwls, Lemon Group), компании, создающие программное обеспечение (Lookinar, Program-Ace), и компании, создающие собственный продукт в одном из направлений (VRNET, Fablab Fabricator, Sensorama, ARbrowser). Самой крупной сделкой в этой сфере за 2018 год можно назвать привлечение стартапом FeelVR финансирования на платформе Kickstarter. Команда собрала необходимые \$60 тыс. за первый час краудфандинговой компании, а в итоге привлекла \$500 тыс.

Кроме того технологии виртуальной и дополненной реальности. Были внедрены в львовских школах и нескольких киевских библиотеках (например: имени Тычины и имени Чуковского), которые приобрели очки виртуальной реальности и соответствующее учебное программное обеспечение.

На украинском рынке VR/AR технологий существуют определенные проблемы роста, к которым следует отнести такие: отсутствие качественного программного

обеспечения, низкие темпы вложения финансовых средств в этот бизнес и высокие цены на оборудование.

Компании-производители оборудования на текущий момент являются драйверами внедрения VR/AR технологий, путём создания устройств для пользователей. Однако, этот процесс тормозится отсутствием качественного программного обеспечения. Рынок приложений для VR/AR технологий находится на стадии внедрения, заставляя создателей проявлять осторожность при выделении финансовых ресурсов на разработку и определение того, какие аппаратные платформы поддерживать. Высокие цены на оборудование в данный момент обусловлены относительной новизной этой сферы, но по мере роста рынка, они будут снижаться.

Анализ рынка VR/AR технологий показал ограниченность их применения в сфере образования и науки на данном этапе. Именно эта тенденция, способствовала актуальности формирования модели внедрения AR/VR-технологии в образовательной сфере. Этот подход предлагается для реализации через стартап и создание определенной бизнес-модели.

В сегодняшнем высококонкурентном мире, бизнес-модель сама по себе не создает устойчивого конкурентного преимущества. Мир быстро меняется, происходят революционные изменения технологий, поэтому гибкость и использование полного потенциала предприятия, становится одним из факторов устойчивого развития. Победителями в конкурентной борьбе становятся гибкие фирмы, способные быстро реагировать на новые вызовы и достаточно ловкие для того, чтобы пользоваться открывающимися возможностями и создавать новые. Чтобы хорошо вписаться в динамичную бизнес-среду с тесными сетевыми переплетениями как внутри, так и вне фирмы, способность создавать и продвигать потребительскую ценность должно стать основным стратегическим направлением. На данный момент существует достаточно много разных вариантов построения и описания бизнес-моделей. Предлагаемая бизнес-модель по созданию «VR/AR - инновации в образовании» состоит из следующих пунктов (рис.7.).



Рис. 7. Бизнес-модель проекта «VR/AR - инновации в образовании»

Рассмотрим все ключевые элементы бизнес-модели проекта «VR/AR - инновации в образовании»

### 1. Предоставленная ценность

Применение AR/VR-технологий в образовании, создание образовательных продуктов на базе AR/VR-технологий.

### 2. Ключевые виды деятельности

- Создание образовательных продуктов на базе VR-технологий для школ при изучении точных и естественных наук. Пилотный проект в сфере применения VR -технологий включает создание Приложения для смартфонов, с помощью которого школьники смогут видеть физические явления по темам курса «Физики» для 7-8 классов и покупку очков виртуальной реальности под реализацию данного проекта.

- Создание образовательных продуктов на базе AR -технологий при изучении дисциплины «Рекламный менеджмент». Пилотный проект в сфере применения AR-технологий для этого направления включает Приложение, с помощью которого возможно проанализировать реакцию потребителя на рекламное воздействие.

При анализе каналов сбыта в сфере услуг нами были выделены и обоснованы следующие каналы продаж, которые разделены в зависимости от сегментов, в которых будут продвигаться наши образовательные продукты.

- 1 сегмент - потребители образовательного продукта на базе VR -технологий (школьники, учителя). Он будет включать программу лабораторных работ по курсу «Физика» для 7-8 классов и покупку очков виртуальной реальности. Для этого сегмента планируется охватить в качестве каналов продвижения и сбыта социальные сети, в которых будут размещены ролики о новом продукте и его применении и одесских группах, а также образовательных группах в Фейсбуке, Инстаграмме и Телеграмме.

Кроме того, планируется привлечь к реализации проекта несколько одесских лицеев и школ, которые станут экспериментальными площадками для внедрения проекта и исследования эффективности повышения знаний в ходе его реализации. Планируется привлечь Ришельевский лицей (профильный физический класс), Приморский лицей (физико-химический класс) и школу-гимназию № 4 (школа с эколого-правовым уклоном). При проведении пробных уроков-тестов будут привлечены местные городские телевизионные каналы «Гласс» и «Первый городской канал» для размещения социального сюжета в новостях.

- 2 сегмент - потребители образовательного продукта на базе AR -технологий при изучении дисциплины «Рекламный менеджмент» (студенты, преподаватели). Пилотный проект в сфере применения AR-технологий для этого направления включает Приложение, с помощью которого возможно проанализировать реакцию потребителя на рекламное воздействие. Каналами продвижения для этого сегмента станут студенческие группы в социальных сетях Фейсбук, Инстаграмме и Телеграмме. Поскольку планируется создание виртуального научного студенческого инкубатора на базе вуза, то высокозатратная реклама не планируется.



### 3. Клиенты

Основными клиентами «VR/AR-инновации в образовании» школьники, лицеисты, учащиеся колледжей, студенты вузов и их родители, а также руководители учебных заведений, заинтересованные в развитии детей и совершенствовании учебно-образовательного процесса.

### 4. Взаимоотношения с клиентами

С целью построения взаимоотношений с клиентами, аспиранты и студенты кафедры маркетинга Одесского национального политехнического университета, под руководством д.э.н., профессора Яшкиной провели маркетинговое исследование, целью которого было выяснение особенностей и проблем, связанных с выведением на рынок Украины товаров с AR/VR-технологий, выявление факторов влияния на спрос на такие товары, изучение целевой аудитории. Результаты исследования в полном объеме были опубликованы в научно-практическом журнале «Маркетинг и цифровые технологии» [7].

Анкета для проведения исследования была разработана на ресурсе Google Form. В анкете присутствовали только закрытые вопросы с пятибалльной шкалой ответов. Основными интересующими исследователей вопросами, были следующие (номера вопросов представлены в авторской редакции и в такой же последовательности, как в анкете):

1. *Ваше отношение к VR/AR-технологиям?* (Ужасно; Плохо; Всё равно; Хорошо; Отлично).

2. *Как Вы относитесь к обучению с помощью VR/AR-технологий?* (Ужасно; Плохо; Всё равно; Хорошо; Отлично).

3. *Считаете ли Вы, что будущее стоит за технологиями виртуальной и дополненной реальности?*

- Категорически плохо. Они разрушат восприятия реального мира;
- Нет. Это только способ отвлечь людей от реальных проблем.;
- Мне всё равно;
- Да, но с ними надо быть осторожными;
- Да, это отличный способ узнать мир и провести время с удовольствием.

4. *Оцените физические риски использования VR/AR-технологий по 5-ти бальной шкале, где 1- риск очень мал, 5 - риск очень велик?* (5; 4; 3; 2; 1).

5. *Как Вы считаете, готова ли Украина к массовому использованию VR/AR-технологий?*

- Категорически не готова и вряд ли будет;
- Нет, не готова. Возможно, со временем будет готова;
- Мне всё равно;
- Да, год-второй и VR/AR-технологиями будет пользоваться каждый второй украинец;
- Была готова ещё вчера.

6. *Какую сумму Вы готовы заплатить за устройства, которые используют VR/AR-технологии? (VR-шлемы, AR-очки и другое)?* (100 - 500\$; 500 - 1 000\$; 1 000 - 1 500\$; 1 500 - 2 000\$; 2 000\$ +).

В результате обработки кластеров все респонденты были разделены на три кластера: первый включил в себя 20 респондентов, второй – 15, а третий – 5.

Описание кластеров:

1 Кластер имеет высокие показатели общего отношения к VR/AR-технологиям, респонденты соглашались с тем, что будущее стоит за технологиями виртуальной и дополненной реальностей и положительно оценивают обучение с помощью новых технологий. При этом их не сильно волнуют риски, они считают, что Украина не готова к массовому использованию VR/AR-технологий и респонденты совершенно не готовы платить большие деньги за их использование. Такую группу условно можно назвать «нейтралы».

2 Кластер характеризуется безразличным отношением к факторам общего отношения, риска и обучения. При этом они негативно относятся к путешествиям с помощью новых технологий и не считают, что будущее за VR/AR-технологиями. Такую группу кластеров условно можно назвать «скептики».

3 Кластер имеет высокие показатели общего отношения к VR/AR-технологиям, к путешествиям, они считают, что будущее за VR/AR-технологиями, они готовы платить достаточно большую сумму денег, а показатель использования VR/AR-технологии в сфере обучения на высшем уровне. Такую группу кластеров условно можно назвать «новаторы».

К наиболее значимыми факторами, влияющими на распространение VR/AR-технологий, можно отнести следующие:

– Фактор 1 – отсутствие интереса к VR/AR-технологиями, риск использования новых технологий очень велик, а использовать последние можно только для обучения. Такой фактор можно назвать «консерватизм»

– Фактор 2 – положительное отношение к путешествиям, считают, что будущее за VR/AR-технологиями и Украина уже готова к массовому использованию новых технологий. Такой фактор можно назвать «либерализм» [7].

## 5. Ключевые ресурсы

• Трудовые и интеллектуальные ресурсы:

1. Преподаватели и студенты Одесского национального политехнического университета, обладающие научным складом ума и заинтересованные во внедрении инновационных технологий в образовательный процесс.

2. Информационные ресурсы: Виртуальные приложения для школьной дисциплины «Физика» (7-8 класс) и Приложения дополненной реальности для дисциплины вуза «Рекламный менеджмент».

• Материальные: конференц-зал и учебные аудитории с необходимым оборудованием (интерактивные доски, проекторы, стенды); очки виртуальной реальности (10-15 штук) для проведения занятий в малоконтактных классах.

• Финансовые: собственный капитал в размере 8400 грн. (300 \$), состоящий из взносов участников проекта.

## 6. Ключевые партнёры

Нашими ключевыми партнёрами являются:

• Администрация Одесского национального политехнического университета – предоставление помещения для реализации проекта;

• Одесские телеканалы «Гласс» и «Первый городской» – основные партнёры по размещению социальных роликов и сюжетов в новостях;

• Департамент науки и образования Одесского городского совета – поддержка

в реализации инверсивных методов образования, разработка совместных проектов в перспективе.

## 7. Потоки расходов и потоки доходов отражены в финансовом плане

На первом этапе были запланированы расходы на маркетинг (табл.1.).

Таблица 1. Расходы на маркетинг для проекта «VR/AR - инновации в образовании»

Статьи затрат на рекламу и продвижение		Год
СОБЫТИЯ		9500
	Организация собственных событий, грн.	2500
	Партнерство, спонсорство, грн.	4000
	Демонстрационные мероприятия, грн.	3000
ПРОДВИЖЕНИЕ В ИНТЕРНЕТЕ		19500
	Собственный сайт, грн.	17500
	Социальные сети, грн.	1700
	Е-мейл маркетинг, грн.	0
	СМС маркетинг	300
	...	
ПРОДВИЖЕНИЕ В СМИ		
	Телевидение, грн.	
ПОЛИГРАФИЯ		1500
	Визитные карточки, грн.	600
	Листовки, флаера, грн.	900
ДРУГОЕ		
<b>ВСЕГО</b>		<b>30500</b>

При планировании маркетинговых мероприятий учитывалась специфика образовательных продуктов и возможности их продвижения через маркетинговые каналы. Основным каналом продвижения будет сайт в Интернете и социальные сети. Полиграфические материалы будут запланированы в небольшом количестве на начальных этапах запуска проекта. Необходимость выпуска полиграфической продукции привязана к проведению демонстрационных мероприятий.

При реализации проекта предусматривается, что будет произведена закупка очков виртуальной реальности для демонстрации обучающего материала. Планируется закупить очки модели «Oculus Go - 64GB», стоимостью 280 \$, что в гривневом эквиваленте составляет 7840 грн. за одну единицу очков (рис.8). Эти очки можно использовать как самостоятельное устройство. Им не нужны ни провода, ни подключение к компьютеру или смартфону. Очки «Oculus Go» имеют прецизионную оптику с углом обзора в 100 градусов. Общее разрешение дисплея – 2560×1440 или 1280×1440 для каждого глаза. Устройство работает на чипсете Snapdragon 821 и операционной системе Android 7.1. Кстати, эти очки виртуальной реальности имеют не только версию с 64 Гб, но и более доступную 32 Гб.

**Достоинства:** Возможность автономного использования; Большое количество приложений для Oculus



Рис. 8. Модель виртуальных очков «Oculus Go -64GB»

Запланировано закупить 10 единиц для проведения занятий в малокомплектных группах, на общую сумму закупки 78400 грн. или 2800 \$. Кроме того, часть расходов будет связана с написанием Приложений и программ для VR – технологий и AR – технологий, на которые планируется потратить 10 000 грн. Суммарные затраты на приобретение необходимых технических средств и программного обеспечения составляет 88 400 грн. или 3160 \$, из них, за счет инвестиций от участия в грантовой программе Одесского национального политехнического университета, планируется покрыть 80 000 грн. или 2860 \$. Остальная сумма, в размере 8400 грн. или 300 \$ будет привлечена из собственных средств.

При планировании и реализации финансового плана исходим из того, что мы будем проводить 10 тренингов в месяц для школьников, стоимость каждого тренинга составляет 2800 грн. или 100 \$. В первый месяц (январь) запуска проекта будет проведено 5 демонстрационных тренингов по 1400 грн. или 50 \$. В летние месяцы планируется проведение совместных мероприятий со школами на базе летних лагерей, за исключением августа (это отпускной месяц).

Для программного продукта на базе AR – технологий запланирован перерыв на три месяца, в связи с сессией у студентов и, последующими каникулами в вузах. Кроме того, поскольку реализация данного проекта запланирована на базе университета, мы реализуем социальную составляющую (табл.4.).

Вторая часть финансового плана нашего проекта связана с учетом постоянных затрат предприятия. Мы запланировали постоянные затраты, с учетом выплат налогов, а именно ЕСВ (единый социальный взнос) и единого налога. Наше предприятие относится к 1 группе плательщиков единого налога. Согласно, законодательству Украины с 1 января 2020 года, ставка единого налога для 1 группы составляет 210,2 грн. Ставка ЕСВ составляет 22% и рассчитывается от ставки заработной платы. Обычно, она привязана к минимальной заработной плате, которая с 1 января 2020 года в Украине составляет 4723 грн. В нашем проекте, мы запланировали заработную плату на одного работника в размере минимальной заработной платы, таким образом, отчисления в бюджет составят 1039,06 грн. Исходя из этих расчетов, в фонд оплаты труда мы должны запланировать сумму 5762,06 грн. в месяц на одного работника.

Затраты на коммунальные услуги нами не были запланированы, поскольку тренинги будут проводиться на базе школ и вузов. Затраты на ремонтные работы и амортизацию на первый год работы мы не планировали, поскольку оборудование новое и находится на гарантии. Кроме того, первый год работы является экспериментальным, на базе результатов которого будут приниматься решения о модернизации Приложений и программного обеспечения. Нами не были запланированы затраты на бухгалтерские услуги, по причине упрощенного

учета, который будет вестись самостоятельно. Негативного влияния на окружающую среду бизнес-проект не имеет (табл.2).

Таблица 2. Финансовый план, часть 1 для проекта «VR/AR - инновации в образовании»

Статьи доходов и затрат	Год (грн)	Рік (\$)
<b>ВАЛОВАЯ ПРИБЫЛЬ (МАРЖА)</b>		
<b>Название продукта №1 (программный продукт для вузов на базе VR –технологий )</b>		
Планируемое количество (продажи)	105	
Цена (продажи без НДС)	29400	1086
Плановые продажи (выручка) = количество * цена	287000	10602
Сумма переменных затрат = количество * переменные затраты	52500	1940
Другие переменные затраты на единицу продукта		
Агентские, грн.	5500	203
<b>Маржа продукта (выручка - переменные затраты), грн.</b>	234500	8663
<b>Название продукта №2 (программный продукт для лицеve и школ на базе AR –технологий )</b>		
Планируемое количество (продажи)	45	
Цена (продажа без НДС)	4500	166
Плановые продажи (выручка) = количество * цена	22500	831
Маржа продукта (выручка – переменные затраты), грн	22500	831
<b>Общая ВЫРУЧКА</b> (сложить выручку всех продуктов)	309500	11433
<b>Общие ПЕРЕМЕННЫЕ ЗАТРАТЫ</b> (сложить переменные затраты от всех продуктов)	52500	1940
<b>МАРЖА ПО ВСЕМ ПРОДУКТАМ</b> (валовая прибыль) (сложить маржу всех продуктов)	257000	9495

Таблица 3. Финансовый план, часть 2 для проекта «VR/AR - инновации в образовании»

Статьи доходов та расходов	Год, (грн)	Рік, (\$)
<b>ПОСТОЯННЫЕ ЗАТРАТЫ (всего)</b>		
Аренда помещения, грн.	5500	203
Интернет, грн.	2200	81
Связь, грн.	2750	102
Штатный персонал, грн. (сума расходов на весь персонал)		
<i>Работник 1 (ставка + налоги), грн.</i>	63382,66	2341,44
<i>Работник 2 (ставка + налоги), грн.</i>	63382,66	2341,44
Канцелярия и другие затратне материалы для офиса, грн.	3300	122
Бухгалтерские услуги (аутсорсинг), грн.	0	
Реклама/промо-акции, грн.	30500	1126,7
Транспортные затраты, грн.	5500	203
Налоги предприятия, единый налог (кроме налога на прибыль), грн.	2522,4	93,18
Меры социально-направленного характера, грн.	0	
Меры по минимизации влияния на окружающую среду, грн.	0	
Износ (амортизация), грн.	0	

ЕСВ, грн.	22859,32	844,45
<b>ПОСТОЯННЫЕ ЗАТРАТЫ (всего), грн.</b>	<b>201897,04</b>	<b>7458</b>
<b>ЧИСТАЯ ПРИБЫЛЬ/УБЫТОК (всего)</b>		
<b>Выручка – переменные затраты - постоянные затраты (грн.)</b>	<b>55103</b>	<b>2035,6</b>

В результате проведенного расчета, при условии частичной занятости, проект за первый год работы получит чистую прибыль в размере 55103 грн., что эквивалентно 1967 \$. Эту прибыль проект получает при условии, что цена за один тренинг с использованием VR –технологий составляет 2800 грн. или 100 \$ и плановых продажах 10 тренингов, с перерывом на отпуск в августе. В проведении мероприятий будет задействовано 2 человека.

Таким образом, рентабельность проекта в первый год работы составит

$$\text{Рентабельность} = 55103/254397,04 = 0,21$$

Согласно расчету точки безубыточности, проект становится безубыточным при условии реализации 87 тренингов в год. По нашим расчетам, мы реализуем 105 тренингов, поэтому рентабельность нашего проекта возможно увеличить, при условии реализации большего количества тренингов или увеличения цены.

$$\text{ТБУ} = 201897,04 / (2800 - (52500/105)) = 201897,04 / 2300 = 87 \text{ тренингов в год.}$$

Учитывая, сложность продвижения инновационных проектов, в расчетах мы исходили из минимальных рисков при реализации данного образовательного проекта. Но, при таких условиях, он является прибыльным.

## **ВЫВОДЫ**

В статье представлен анализ рынка виртуальной и дополненной реальности. Рассмотрена динамика инвестиций в данный рынок, которые осуществляются в основном через венчурные компании, которые выходят на рынок, как стартапы. Сделан вывод о низкой степени привлечения AR/VR-технологий в сфере образования. При этом, исследования подтверждают высокую эффективность применения VR/AR-технологий в учебно-образовательном процессе по сравнению с традиционным обучением и контролем. На основании сделанных выводов о развитии рынка AR/VR-технологий и степени его интегрированности в образовательный процесс, была предложена бизнес-модель использования AR/VR-технологий в сфере образования. Рассчитаны показатели ее эффективности и условия ее внедрения.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Виртуальная реальность: лучшие практики: веб сайт. URL: [www.it.ua/ru/articles/virtualnaja-realnost-vr-luchshie-praktiki](http://www.it.ua/ru/articles/virtualnaja-realnost-vr-luchshie-praktiki). [дата обращения: 22.04.2020].
- [2] Дополненная реальность логистики - как работает украинский продукт ARhouse: веб сайт. URL: [www.imena.ua/blog/arhouse-talks/](http://www.imena.ua/blog/arhouse-talks/). [дата обращения: 22.04.2020].
- [3] Возможности VR та AR для бизнеса в Украине веб сайт. URL: [www.ceoclub.com.ua/expertise/vr\\_ar](http://www.ceoclub.com.ua/expertise/vr_ar). [дата обращения: 22.04.2020].
- [4] Как VR трансформирует бизнес: веб сайт. URL: [www.nv.ua/biz/experts/kak-vr-transformiruet-biznes-1871381.html](http://www.nv.ua/biz/experts/kak-vr-transformiruet-biznes-1871381.html). [дата обращения: 22.04.2020].
- [5] Как технологии виртуальной реальности изменяют будущее: веб сайт. URL: [www.ge.com/reports/kak-tehnologii-virtualnoj-realnosti](http://www.ge.com/reports/kak-tehnologii-virtualnoj-realnosti). [дата обращения: 22.04.2020].
- [6] Что технология дополненной реальности может предложить бизнесу : веб сайт. URL: [www.delo.ua/business/chto-tehnologija-dopolnennoj-realnosti-mozhet-pr-348206/](http://www.delo.ua/business/chto-tehnologija-dopolnennoj-realnosti-mozhet-pr-348206/).
- [7] Яшкина О. И., Одинок Р. Д. Исследование рынка технологий виртуальной и дополненной реальности в Украине [монограф.] // Бизнес-образование в креативной экономике: инструменты, модели, технологии : монография // И.М. Зборина [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2019. –188 с. – С.164-181.

## BUSINESS MODEL FOR USING AR / VR TECHNOLOGY IN EDUCATION

### ABSTRACT

The article presents a business model of using AR / VR technologies in the field of education. The analysis of the market of AR / VR-technologies, growth opportunities and constraints to the development of this area. The key factors of using AR / VR-technologies in the field of education are formed. The calculation of the draft business model for the implementation of AR / VR-technologies in the field of education was carried out, the profitability of the project was calculated. It is proposed to use AR / VR technologies in the field of education as a business model for a startup.

### KEYWORDS

information technology, VR-technology, AR-technology, education

## **MODEL BIZNESOWY WYKORZYSTANIA TECHNOLOGII AR / VR W EDUKACJI**

### STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono model biznesowy wykorzystania technologii AR / VR w dziedzinie edukacji. Analiza rynku technologii AR / VR, możliwości wzrostu i ograniczeń rozwoju tego obszaru. Tworzone są kluczowe czynniki wykorzystania technologii AR / VR w dziedzinie edukacji. Obliczenie projektu modelu biznesowego dla wdrożenia technologii AR / VR w dziedzinie edukacji, obliczono opłacalność projektu. Proponuje się wykorzystanie technologii AR / VR w dziedzinie edukacji jako modelu biznesowego dla startupu.

### SŁOWA KLUCZOWE

technologia informacyjna, technologia VR, technologia AR, edukacja