

УДК 004.021:004.75

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ МЕТКОСТИ СТРЕЛЬБЫ НА ПРИМЕРЕ VR-СИМУЛЯТОРА «КОНЦЕНТРАЦИЯ МАХ»



Е.А. Алетунович
Учащийся Учреждения
образования «Национальный
детский технопарк»,
учащийся
ГУО «СШ №16 имени
П.М.Машерова г.Лиды»



О.Д. Лосская
Учащийся Учреждения
образования «Национальный
детский технопарк»,
учащаяся ГУО «СШ №46 г.
Витебска им. И. Х.
Баграмяна»



М.С. Ильясова
ассистент кафедры
инженерной психологии и
эргономики БГУИР, магистр



Усенко Ф.В.
Инженер–программист
кафедры инженерной
психологии и эргономики
БГУИР, магистр



Л.Р. Коркин
Заведующий лабораторией
виртуальной и дополненной
реальности Национального
детского технопарка,
магистр технических наук



А.М. Прудник
доцент кафедры инженерной
психологии и эргономики
БГУИР, кандидат
технических наук, доцент
aleksander.prudnik@bsuir.by

Е.А. Алетунович

Обучается в школе г. Лиды. Область научных интересов связана с технологиями виртуальной и дополненной реальности.

О.Д. Лосская

Обучается в школе г. Витебска. Область научных интересов связана с технологиями виртуальной и дополненной реальности.

М.С. Ильясова

Окончила Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с автоматизированным тестированием информационных систем.

Усенко Ф.В.

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с разработкой манипуляторов для дистанционного управления.

Коркин Л.Р.

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с системами распознавания снимков.

А.М. Прудник

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с взаимодействием человека с компьютером, интерфейсами информационных систем, пользовательскими интерфейсами, *front-end web development*.

Аннотация. Статья исследует потенциал виртуальной реальности (VR) в области обучения стрельбе, особенно в контексте допризывной подготовки и тренировки военно-патриотических ценностей у молодежи. Рассматривается разработка сценариев игровых симуляторов тира в VR, представляющих собой эффективные инструменты для повышения меткости, реакции и стрелковых навыков. Обсуждаются различные типы стрельбищ, включая стационарные и движущиеся мишени, а также скрипты управления игровым процессом. Исследование акцентирует внимание на потенциале виртуальной реальности в улучшении качества допризывной подготовки и повышении эффективности обучения в области стрельбы и оружия.

Ключевые слова: VR, Unity, виртуальная реальность, обучение стрельбе, симуляторы тира, игровые механики, допризывная подготовка, образовательные технологии, виртуальные симуляторы.

Введение. В современном обществе одной из важнейших задач является эффективное обучение и подготовка молодежи, особенно в контексте допризывной подготовки. Отсутствие современных средств и методов обучения может ограничивать возможности как в обучении навыкам стрельбы, так и в формировании военно-патриотических ценностей у молодежи [1].

Игровые технологии, особенно в контексте виртуальной реальности (VR), представляют собой мощный инструмент, обладающий значительными воспитательными возможностями. В настоящее время игры в виртуальной реальности обладают огромным потенциалом и активно внедряются в сферу образования [2].

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью улучшения качества допризывной подготовки, в частности, повышения меткости стрельбы и организации обучения с использованием современных технологий, таких как виртуальная реальность.

Основная часть. Виртуальные симуляторы тира нашли широкое применение в различных областях. Они используются для обучения военных и правоохранительных органов, тренировки меткости и стрелковых навыков, оценки кандидатов на должности, повышения безопасности при обращении с оружием, а также для научных исследований в области оружия и стрельбы. Все это позволяет улучшить качество обучения и безопасность в сфере стрельбы и оружия.

Разработка сценария игры. Игра виртуальной реальности представляет собой тренажёр стрельбы, который ориентирован как на тренировку, так и на проведение соревнований в условиях виртуального пространства.

Первое стрельбище создано в виде ряда мест для стрельбы с интерактивными мишенями (рис.1). Расстояние до мишеней может быть изменено в процессе игры, что позволяет адаптировать сложность тренировки под разные уровни игроков. Мишени двигаются по предварительно заданной траектории, на которой располагаются различные препятствия, такие как стены или барьеры, что усложняет задачу попадания. Каждое место для стрельбы оборудовано монитором, который показывает количество заработанных очков и точное расположение попаданий, что обеспечивает обратную связь и возможность анализа результатов. Подобное стрельбище призвано развивать не только меткость, но и реакцию и скорость принятия решений в условиях изменяющейся среды.

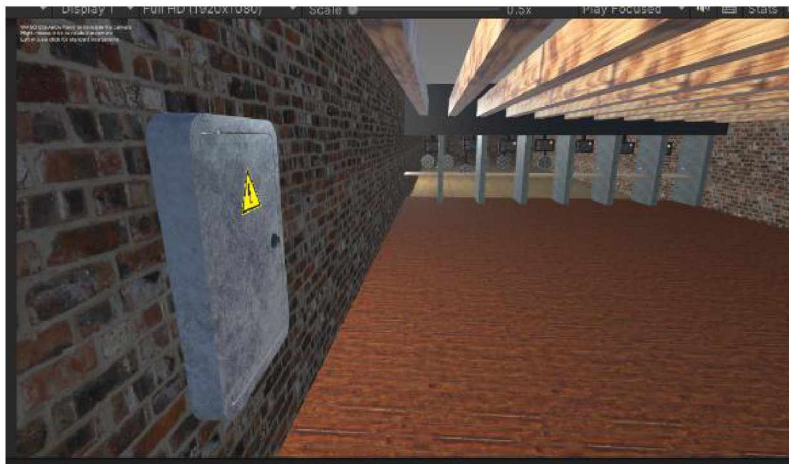


Рисунок 1. Первое стрельбище

Второе стрельбище представляет собой набор движущихся мишеней, двигающихся по заранее заданной траектории, как показано на рисунке 2. Это создает дополнительную сложность, поскольку игроку необходимо адаптироваться к движущейся мишени и стрелять в ней в нужный момент, чтобы достичь максимального результата. Подобные тренировки способствуют развитию ловкости, координации и реакции игрока.



Рисунок 2. Второе стрельбище

Третье стрельбище предназначено для отработки стрельбы по статичным мишеням, размещенным на различной высоте. Здесь дальность стрельбы зависит от расстояния, на котором находится сам игрок. Такой подход к тренировке позволяет игроку самостоятельно регулировать уровень сложности и адаптировать тренировку под свои потребности.

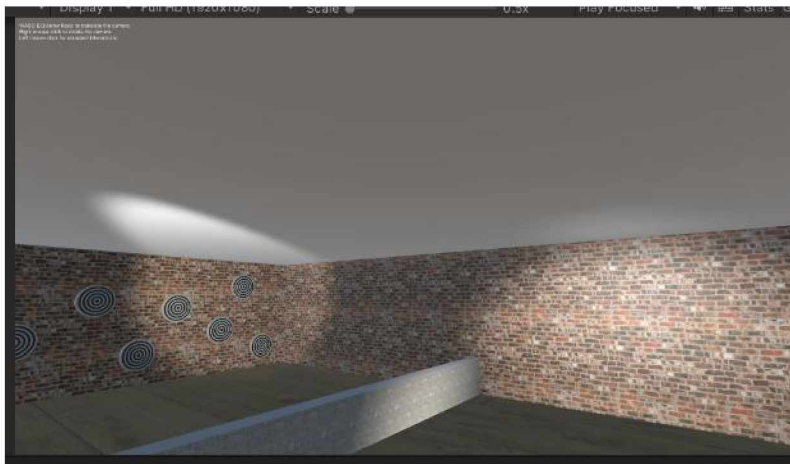


Рисунок 3. Третье стрельбище

После разработки концепции игры и дизайна, включающей поиск и анализ референсов тира как в игровых приложениях, так и в реальной жизни, были созданы трехмерные модели [3]. Последующая текстуризация моделей и их интеграция в программное обеспечение Unity выполнялись с учетом полученных результатов. Несмотря на высокую степень сложности и трудоемкости данного этапа работы, существенным преимуществом в использовании собственных трехмерных моделей является упрощение процесса подбора цветовой гаммы и определения размеров объектов.

Некоторые из объектов такие, как мишени, стены, управляющие элементы, представлены на рисунках 4-5.

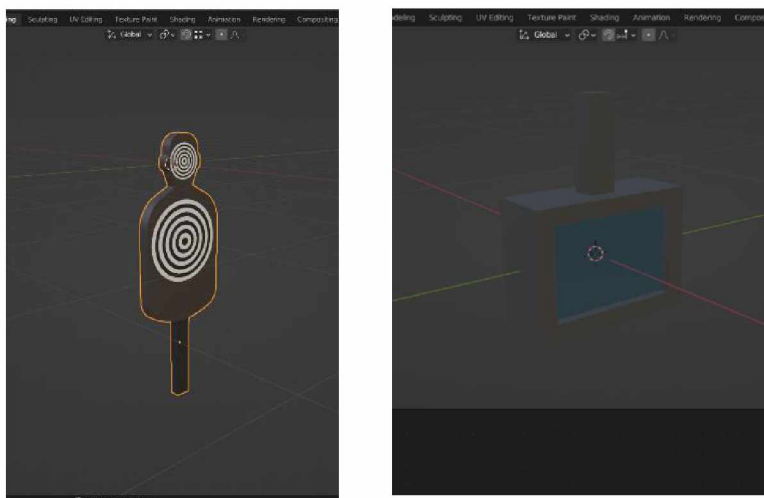


Рисунок 4. 3D-модели объектов взаимодействия

Они выполняют такие функции, как обеспечение удобства игрового процесса, определение пространственных границ игрового мира, добавления динамики и ощущения вызова игровому процессу.

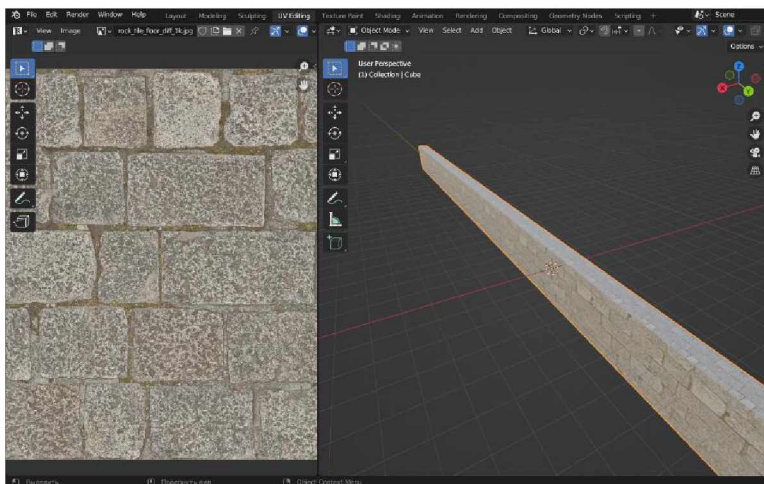


Рисунок 5. 3D-модели стены для ограничения зон

Разработка скриптов игры. Для организации игрового процесса необходимо написать программный код в виде скриптов [4]. Так, для управления основными аспектами стрельбы и взаимодействия с патронами был разработан скрипт компонента оружия. Этот скрипт представляет собой компонент оружия в игре, который управляет основными аспектами стрельбы и взаимодействия с патронами. В методе «Update» определена логика стрельбы: в зависимости от выбранного в настройках режима ввода, при нажатии кнопки выстрела вызывается метод «StartShoot», который начинает стрельбу (рис. 6). Этот метод запускает стрельбу в одиночном или автоматическом (с задержкой между выстрелами) режиме в зависимости от настроек оружия.

```
private void Update()
{
    if (GameSettings.Settings.isControllerInput)
    {
        if (GameSettings.Settings.fireAction.GetStateDown(SteamVR_Input_Sources.Any))
            StartShoot();
    }
    else{
        if (Input.GetKeyDown(GameSettings.Settings.fireButton))
            StartShoot();}

    void StartShoot()
    {
        if (weaponSettings.shootingType == ShootingType.Single)
            Shoot();
        else
            StartCoroutine(StartShooting());
    }
}
```

Рисунок 6. Скрипт для осуществления стрельбы

Скрипт, представленный на рисунке 7, реализует поведение движущейся мишени в контексте виртуального тира, предназначенного для тренировки меткости стрельбы. Представляет собой компонент виртуальной среды, обеспечивающий анимацию движения и взаимодействие при попадании в мишень. Методы *MoveToEnd* и *MoveToStart* отвечают за анимированное перемещение мишени между начальной и конечной позициями, используют библиотеку *LeanTween* для создания плавного перемещения. Метод *GetScore* вызывается при попадании в мишень и определяет, была ли мишень поражена ранее.

Также он инициирует анимацию вращения мишени при попадании, определяет, в какую часть мишени было произведено попадание, и возвращает соответствующее количество очков.

```
public override int GetScore(Vector3 hitPoint, Transform centerPoint =
null, List<int> scoresList = null)
{
    if (!_isKnocked)
        return 0;
    _isKnocked = true;
    LeanTween.value(knockedAnimation.targetGameObject.gameObject,
knockedAnimation.startValue, knockedAnimation.targetValue,
knockedAnimation.duration).setEase(knockedAnimation.curve)
        .setOnUpdate((float value) =>
        {
            knockedAnimation.targetGameObject.rotation =
Quaternion.Euler(knockedAnimation.targetGameObject.rotation.x,
knockedAnimation.targetGameObject.rotation.y, value);
        });
    float distanceHead = Vector3.Distance(hitPoint, centerHead.position);
    float distanceBody = Vector3.Distance(hitPoint, Center.position);
    int score = 0;
    if (distanceHead < distanceBody)
        score = base.GetScore(hitPoint, centerHead, headScores);
    else
        score = base.GetScore(hitPoint, Center);
    FindObjectOfType<ToysShop>().AddBalance(score);
    return score;
}
private void MoveToEnd()
{
    LeanTween.value(gameObject, startPosition.position,
endPosition.position, moveingDuration).setOnUpdate(
    (Vector3 value) =>
    {
        Vector3 newPosition = new Vector3(value.x,
transform.position.y, value.z);
        transform.position = newPosition;
    }).setOnComplete(MoveToStart);
}
private void MoveToStart()
{
    LeanTween.value(gameObject, endPosition.position,
startPosition.position, moveingDuration).setOnUpdate(
    (Vector3 value) =>
    {
        Vector3 newPosition = new Vector3(value.x,
transform.position.y, value.z);
        transform.position = newPosition;
    }).setOnComplete(MoveToEnd);
}
```

Рисунок 7. Скрипт реализации движущейся мишени

Управление движением игрока с учетом возможности отталкивания от стен реализуется с помощью соответствующего скрипта (рис.8). В основе его функциональности лежит алгоритм линейной интерполяции, обеспечивающий плавное и постепенное перемещение игрового объекта, представляющего игрока, от его текущей

позиции к новой целевой позиции. Параметр `speed` определяет скорость движения, а `minDistanceToStop` устанавливает минимальное расстояние, при котором движение прекращается, для точной остановки игрока у стены.

```
using UnityEngine;
public class PlayerMovement : MonoBehaviour
{
    [SerializeField] private float speed;
    [SerializeField, Range(0.05f, 1f)] private float minDistanceToStop;
    private Vector3 _newPosition;
    private bool _moveing;
    public void MovePlayer(Vector3 newPosition)
    {
        _newPosition = newPosition;
        _moveing = true;
    }
    private void Update()
    {
        if (!_moveing)
            return;
        transform.position = Vector3.Lerp(transform.position,
        _newPosition, speed);
        if (Vector3.Distance(transform.position, _newPosition) <=
minDistanceToStop)
            _moveing = false;
    }
}
```

Рисунок 7. Скрипт перемещения игрока

Таким образом, данный скрипт обеспечивает надежное и точное управление движением игрока в виртуальном пространстве, что важно для обеспечения комфортного взаимодействия пользователя с игровым миром и предотвращения коллизий с препятствиями.

Заключение. Использование игровых технологий, особенно в контексте виртуальной реальности, демонстрирует значительный потенциал в образовании и воспитании, способствуя улучшению навыков стрельбы, развитию реакции и координации, а также формированию военно-патриотических ценностей. Реализация разнообразных стрельбищ с использованием интерактивных мишеней и движущихся объектов, а также разработка соответствующих скриптов обеспечивают эффективное обучение, при этом создавая комфортное и реалистичное виртуальное окружение для пользователей. Такие инновационные подходы позволяют современным образовательным учреждениям и военным организациям добиться лучших результатов в обучении и подготовке кадров, а также повысить уровень безопасности при обращении с оружием.

Список литературы

[1] Игровые технологии в обучении и воспитании [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2022/04/07/statya-igrovyie-tehnologii-v-obuchenii-i-vospitanii>. Дата доступа: 02.02.2024.

[2] How to use Virtual Reality to Improve Your Life: Part 1 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://medium.com/@iamVictorW/how-to-use-virtual-reality-to-improve-your-life-part-1-a0b724fa427c>. Дата доступа: 10.01.2024.

[3] Какие функции редактора blender [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://typerus.ru/kakiye-funksii-redaktora-blender/?ysclid=ljr6cu52o7864163245>. Дата доступа: 11.01.2024

[4] 16. Visual Studio | Microsoft. Режим доступа: <https://visualstudio.microsoft.com> - Дата доступа: 11.02.2024.

Авторский вклад

Авторы внести равноценный вклад.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR TRAINING MARKSMANSHIP USING THE EXAMPLE OF THE VR SIMULATOR «CONCENTRATION MAX»

E.A. Aleturovich

Student of the educational Institution «National Children's Technopark», student SEI «Secondary School No. 16 named after P.M Masherov, Lida»

O.D. Losskaya

Student of the educational Institution «National Children's Technopark», student SEI «Secondary school No. 46 of Vitebsk named after I. H. Baghramyanyan»

M.S. Ilyasova

Master's student of the Department of Engineering Psychology and Ergonomics of BSUIR

Usenko F.V.

Master's student of the Department of Engineering Psychology and Ergonomics of BSUIR

L.R. Korokin

Head of the Virtual and Augmented Reality Laboratory of the National Children's Technopark, Master of Technical Sciences

A.M. Prudnik

Associate Professor of Engineering Psychology and Ergonomics Department of BSUIR, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Annotation: The article explores the potential of virtual reality (VR) in the field of shooting training, especially in the context of pre-prescription training and training of military-patriotic values among young people. The development of scenarios for shooting range game simulators in VR is considered, which are effective tools for improving accuracy, reaction and shooting skills. Various types of shooting ranges are discussed, including stationary and moving targets, as well as gameplay control scripts. The study focuses on the potential of virtual reality in improving the quality of pre-prescription training and improving the effectiveness of training in the field of shooting and weapons.

Keywords: VR, Unity, virtual reality, shooting training, shooting range simulators, game mechanics, pre-prescription training, educational technologies, virtual simulators.