

Alone in forest. Тренажер руководителей поисково-спасательных работ с использованием виртуальной реальности*

Гриненко Д.Р.

Академическая гимназия им. Д.К. Фаддеева СПбГУ
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
Danil@Grinenko.ru

Григорьева А.В.

Санкт-Петербургский государственный университет
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
Nastya001@mail.ru

Аннотация. Поисково-спасательные работы (ПСР) в природной среде – это сложная и ответственная деятельность, направленная на обнаружение и спасение людей, потерявшихся или заблудившихся в лесах, горах или других природных местах. Эта сфера требует высокой квалификации и координации участников, начиная от спасателей и заканчивая координаторами и руководителями поисково-спасательных операций. Проект, описанный в данной работе, нацелен на улучшение процесса обучения и подготовки руководителей поисково-спасательных групп (РПСР). Он предлагает эффективные методы обучения и тренировки, которые позволят не только ускорить освоение навыков новыми членами команды, но и обеспечат регулярные тренировки для опытных спасателей. Одной из ключевых задач, стоящих перед спасателями, является определение направления выхода для потерявшихся в лесу людей. В рамках данного проекта разработано приложение под названием "Alone in forest", которое позволяет проводить обучение и тренировки в форме игры. Это приложение становится инновационным инструментом для обучения спасательных отрядов, предоставляя им возможность практиковаться в симулированных условиях без риска для здоровья. Таким образом, "Alone in forest" открывает новые перспективы для эффективного обучения и подготовки спасателей, а также повышения их готовности к проведению поисково-спасательных операций в природной среде.

Ключевые слова: виртуальная реальность, спасательные работы, Steam VR, Pico 4.

ВВЕДЕНИЕ

Поисково-спасательные операции (ПСО) в природной среде – это сложная и ответственная деятельность, направленная на обеспечение безопасности людей, заблудившихся в различных естественных средах. Данный вид работ охватывает широкий спектр задач, начиная от эффективного поиска пропавших и предоставления им первой помощи, и заканчивая координированной эвакуацией и последующей реабилитацией.

Во время поисково-спасательных операций часто возникают ситуации, когда с пострадавшими удается установить связь, например, с использованием мобильных телефонов. В таких случаях ключевую роль играет опытный руководитель поисково-спасательных работ (РПСР), обладающий специальной подготовкой. Это особенно важно, учитывая, что заряд аккумулятора мобильного устройства, как правило, находится на исходе к моменту установления контакта с поисковой группой.

Поисково-спасательные операции проводятся кругло-суточно и круглый год, обеспечивая непрерывную готовность к действиям в любых природных условиях. В периоды повышенной активности, такие как ягодные или грибные сезоны, объем заявок на проведение ПСО может существенно возрастать, достигая интенсивности в 68 заявок в сутки. Для обеспечения эффективного функционирования системы поиска и спасения разработана комплексная система обучения, охватывающая как основные поисковые группы, так и их руководителей и координаторов.

Совместные тренировочные мероприятия, проводимые в лесной местности с участием статистов, играющих роль потерявшихся, становятся неотъемлемой частью обучения спасателей. Однако организация подобных сборов требует тщательной планировки и ресурсов, что приводит к их проведению с ограниченной частотой.

Представленный проект направлен на улучшение процесса подготовки новых РПСР и систематических тренировок опытных спасателей, повышая их квалификацию и готовность к реальным ситуациям поиска и спасения людей в естественной среде. Этот подход обеспечит максимальную эффективность и компетентность спасателей в решении сложных задач в разнообразных природных условиях.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КОНКУРСНОЙ РАБОТЫ

При рассмотрении возможности, что потерявшийся человек способен самостоятельно выбраться из леса, возникает необходимость определить методы установления направления для выхода. Это становится одной из ключевых задач в ходе поисково-спасательных операций.

Основной целью проекта было разработать приложение, предоставляющее возможность обучения спасательных групп и индивидуальных спасателей в проведении грамотного вывода из леса для потерявшихся людей. Приложение предлагает игровой формат, который позволяет проводить обучение в удобное для участников время, не подвергая их риску для здоровья.

Создание такого приложения открывает новые перспективы в области подготовки спасателей и повышения их квалификации. Использование игрового формата делает процесс обучения более увлекательным и доступным, что способствует более эффективному усвоению необходимых навыков и методов действий в сложных ситуациях поиска и спасения.

* Статья публикуется по рекомендации программного комитета Всероссийской научно-практической конференции «Индустрия 4.0», <https://smartindustrycon.ru>.

Такой подход позволяет создать условия для регулярной тренировки спасательных отрядов и индивидуальных спасателей, что в свою очередь повышает уровень их готовности к оперативному реагированию на чрезвычайные ситуации в природной среде. Развитие подобных инструментов является важным шагом в совершенствовании системы поисково-спасательных работ и повышении безопасности людей, находящихся в экстремальных ситуациях.

ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разнообразные объекты и явления в окружающей среде играют важную роль в уточнении местоположения пострадавшего и помогают направить его в нужное направление. В данном приложении используются различные ориентиры, такие как луна, река, здания или рельеф местности. Например, зная положение луны в определенный момент времени, руководитель поисково-спасательных работ (РПСР) может направить потерявшегося в нужном направлении, используя луну в качестве ориентира. Ориентация на луну может включать в себя различные инструкции, такие как идти так, чтобы луна была спереди, сзади, слева, справа и так далее.

Кроме того, звуки также могут служить важным средством ориентирования. Например, при движении в правильном направлении, можно услышать звук автомобильного гудка, указывающий на приближение к дороге. Дороги, реки, холмы и другие природные и искусственные элементы ландшафта могут быть использованы как ориентиры для помощи пострадавшему в ориентировании в пространстве.

Все эти объекты и признаки окружающей среды могут быть эффективно использованы спасателями для обеспечения безопасного и успешного вывода пострадавшего из сложных ситуаций. Инструкции и методы, описанные в приложении, предоставляют спасателям инструменты для эффективного управления ситуацией и обеспечения высокого уровня безопасности и защиты для пострадавших. Следовательно, эти инновационные подходы к ориентации и спасению в природной среде улучшают эффективность поисково-спасательных операций и обеспечивают повышение шансов на выживание для потерявшихся.

Это приложение предоставляет не только методы определения местоположения пострадавших, но и обучает спасателей в использовании и анализе природных признаков для нахождения людей в труднодоступных местах. Также важно отметить, что в процессе обучения спасатели изучают тактику и стратегии для эффективного управления поисково-спасательными операциями, что повышает их профессионализм и готовность к разнообразным ситуациям в полевых условиях.

Данные инструменты и навыки становятся необходимыми для спасателей, особенно в условиях экстремальной природной среды или при проведении поисково-спасательных операций в труднодоступных местностях. Таким образом, эти инновационные методы и приложения играют ключевую роль в улучшении эффективности и результативности поисково-спасательных работ.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе разработки данного проекта был активно задействован объектно-ориентированный язык программирования C#. Этот язык является мощным инструментом

для создания сложных программных решений и обладает широким спектром возможностей.

Помимо C#, в разработке использовались следующие инструменты:

Unity 3D – мощная среда разработки компьютерных игр, предоставляющая разработчикам широкие возможности для создания интерактивных и визуально привлекательных игровых сценариев.

SteamVR – это среда выполнения, обеспечивающая работу приложений в виртуальной реальности в составе клиента игровой платформы Steam. Она открывает новые горизонты в разработке виртуальной реальности и создании захватывающих игровых и образовательных сред.

Unity Standard Assets – набор инструментов, предоставляемых Unity для создания различных элементов и локаций в играх.

Blender – мощный инструмент для создания трехмерных моделей. С его помощью можно создавать сложные и реалистичные объекты и анимации для использования в играх и других проектах виртуальной реальности.

GitHub – веб-сервис, который широко используется разработчиками программного обеспечения для хостинга и совместной работы над проектами. GitHub обеспечивает удобное и эффективное управление версиями программного кода и обмен изменениями между членами команды.

Pico 4 – очки виртуальной реальности, которые предоставляют возможность пользователю погрузиться в виртуальный мир и взаимодействовать с ним в реальном времени.

Для создания карты и логики взаимодействия между игроком и внутриигровыми объектами использовался Unity.

Это мощный мультиплатформенный движок для создания игр и интерактивных приложений. Он предоставляет широкий набор инструментов и функций, которые позволяют разработчикам создавать высококачественные проекты с разнообразным геймплеем и визуальным оформлением.

Для создания карты и логики взаимодействия между игроком и внутриигровыми объектами Unity предоставляет следующие возможности:

Сцены и объекты: Разработчики могут создавать сцены, которые представляют из себя виртуальные игровые миры. Внутри сцен могут быть размещены различные объекты, такие как персонажи, предметы окружения, текстуры, свет и другие элементы.

Компоненты и скрипты: Unity позволяет присоединять к игровым объектам компоненты, которые определяют их поведение и функциональность. Разработчики могут также создавать скрипты на языке программирования C# для управления поведением объектов в игре.

Физика и коллайдеры: Unity обеспечивает поддержку физического моделирования, что позволяет создавать реалистичные физические взаимодействия между объектами. Коллайдеры используются для определения областей столкновения объектов и обработки коллизий.

Анимации: Unity предоставляет возможности для создания анимаций объектов, что позволяет делать игру более динамичной и привлекательной для игроков.

Взаимодействие с пользователем: С помощью Unity разработчики могут реализовывать интерфейсы пользователя, включая кнопки, меню, диалоговые окна и другие

элементы управления, обеспечивая комфортное взаимодействие игроков с игровым миром.

Таким образом, Unity является мощным инструментом для создания интерактивных сред, таких как игры, обучающие приложения, симуляторы и другие проекты, где требуется сложная логика взаимодействия между игроками и объектами внутри игры.

C# применялся при написании всех программ, которые позволяют игроку плавно двигаться и перемещаться между уровнями.

При использовании C# для написания программ, связанных с перемещением игрока и управлением уровнями, разработчики могут обеспечить плавное и интуитивно понятное взаимодействие пользователя с игровым миром. Давайте рассмотрим более подробно, как C# применяется в этом контексте:

Управление перемещением игрока:

В C# разработчики могут создавать скрипты и программы, которые управляют движением персонажа в игре. Это может включать в себя код для управления анимациями, физикой объектов, а также реакцией на ввод пользователя (например, клавиатура, мышь, контроллеры).

Обработка взаимодействия с окружением:

С помощью C# разработчики могут программировать взаимодействие игрока с окружением, такое как столкновение с деревом, взаимодействие с водными объектами, сбор предметов и многое другое. Это обычно осуществляется через скрипты, которые реагируют на действия игрока и изменяют состояние игровых объектов соответственно.

Использование C# обеспечивает гибкость и мощные возможности программирования, что позволяет разработчикам создавать интересные и интерактивные игровые миры, где игроки могут свободно перемещаться и взаимодействовать с окружением.

Пример кода, для ходьбы персонажа:

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using Valve.VR;
using Valve.VR.InteractionSystem;
public class PlayerController : MonoBehaviour
{
    public SteamVR_Action_Vector2 input;
    [SerializeField] private float speed;
    private CharacterController characterController;
    private void Start()
    {
        characterController = GetComponent<CharacterController>();
    }
    private void FixedUpdate()
    {
        Vector3 direction = Player.instance.hmdTransform.TransformDirection(new Vector3(input.axis.x, 0, input.axis.y));
        characterController.Move(speed * Time.deltaTime * Vector3.ProjectOnPlane(direction, Vector3.up) - new Vector3(0, 9.8f, 0) * Time.deltaTime);
    }
}
```

Pico 4 был использован при тестировании приложения и управления персонажем.

Для проведения тестирования приложения, в котором потерявшийся человек блуждает по ночному лесу, с использованием Pico 4, можно следовать определенному процессу:

1) Создание виртуального окружения:

Сначала необходимо создать виртуальное окружение, которое будет имитировать ночной лес. Это включает в себя создание ландшафта, добавление деревьев, кустов, камней и других объектов, характерных для лесной местности. Важно также учесть освещение и атмосферные эффекты, чтобы создать атмосферу ночи.

2) Реализация перемещения потерявшегося:

В приложении необходимо реализовать механику перемещения потерявшегося по ночному лесу. Это может включать в себя использование контроллера или другого устройства управления, чтобы игрок мог управлять движением персонажа. Потерявшийся должен иметь возможность исследовать окружающую среду, взаимодействовать с объектами и ориентироваться в лесу.

3) Разработка интерактивных элементов:

Для увеличения реализма приложения можно добавить интерактивные элементы, такие как звуки животных, шум ветра, светлячки и другие звуковые и визуальные эффекты. Эти элементы могут помочь создать атмосферу леса и добавить ощущение реальности в виртуальное окружение.

4) Тестирование функциональности:

После разработки приложения необходимо провести тестирование его функциональности. Это включает в себя проверку правильности работы механики перемещения, взаимодействия с объектами окружающей среды, а также реакции на действия пользователя. Тестирование также позволяет выявить и исправить любые ошибки или недочеты в приложении.

5) Оценка пользовательского опыта:

Важно также оценить пользовательский опыт при использовании приложения. Это включает в себя анализ удобства интерфейса, понятности игровых механик, а также общего впечатления от игры. Обратная связь пользователей может помочь улучшить приложение и сделать его более привлекательным для аудитории.

Таким образом, с использованием Pico 4 можно провести тестирование приложения, в котором потерявшийся человек блуждает по ночному лесу, обеспечивая реалистичное и интерактивное виртуальное окружение для игрока.

Помимо использования технических инструментов, в ходе разработки проекта были изучены исследования, основанные на опыте проведения поисково-спасательных работ (ПСР) в Северо-Западной части России, в основном в Ленинградской области. Характерной особенностью этой области является наличие крупного города (Санкт-Петербурга) в окружении большого количества лесных массивов и заболоченных участков. Такая ситуация создает условия для интенсивного посещения лесных массивов большим числом неподготовленных городских жителей. Это требует особого внимания и организации с точки зрения проведения поисково-спасательных операций и обеспечения безопасности граждан.

Изучение опыта ПСР в данном регионе позволило выявить основные тенденции и особенности, характерные для ландшафта, климата и особенностей поведения потерявшихся людей. Это важно для эффективного планирования и организации поисково-спасательных операций, так как учет местных особенностей позволяет оптимизировать процесс поиска и увеличить шансы на успешный результат.

Кроме того, изучение опыта проведения ПСР в Ленинградской области позволяет выявить сезонные особенности, такие как изменения в природных условиях в разное время года, что может влиять на потерю ориентации в лесу или на других территориях. Это предоставляет ценную информацию для подготовки спасателей и определения наиболее эффективных методов поиска и спасения в различных климатических условиях.

Также важно учитывать социокультурные особенности региона, так как они могут влиять на поведение потерявшихся и взаимодействие с местным населением и властями. Понимание этих аспектов помогает спасательным службам адаптировать свои стратегии и тактики к конкретным условиям и ситуациям, что повышает эффективность их деятельности в регионе.

НОВИЗНА И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Данная конкурсная работа требует участие двух игроков. Игрок 1 (в дальнейшем Потерявшийся) играет в VR очках, Игрок 2 (в дальнейшем РПСР) находится за компьютером.

Потерявшийся виртуально погружается в ситуацию исследования, столкнувшись с различными вызовами и заданиями, представленными в виртуальном мире. В то время как РПСР активно следит за происходящим и принимает решения, основанные на информации, предоставляемой Потерявшимся.

Коммуникация между игроками играет ключевую роль в успешном завершении задачи. "Потерявшийся" передает информацию о своем положении, обнаруженных препятствиях и условиях окружающей среды через виртуальный мир, в то время как "РПСР" анализирует эту информацию и предоставляет необходимые указания и поддержку.

Такой подход позволяет эффективно симулировать реальные ситуации поиска и спасения, обучая игроков работать в команде, принимать обоснованные решения и быстро реагировать на изменяющиеся условия. Кроме того, это также способствует развитию коммуникативных и координативных навыков, необходимых для успешного выполнения поисково-спасательных операций в реальной жизни.



Рис. 1. ИГРОК 1 (Потерявшийся)



Рис. 4. Фрагмент изображения в VR для игрока 1



Рис. 2. ИГРОК 2 (РПСР)

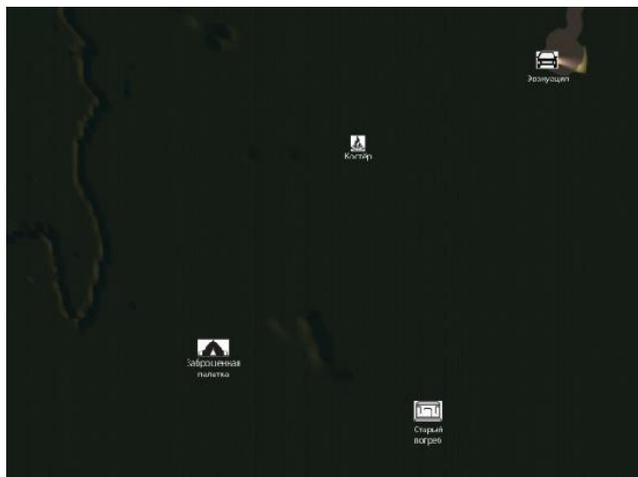


Рис. 3. Фрагмент изображения карты для игрока 2

У РПСР есть важное средство - карта местности с ключевыми ориентирами, которая помогает определить местоположение потерявшегося на территории. Потерявшийся, погруженный в виртуальную реальность, видит трехмерную визуализацию ночного леса, в котором он «заблудился». Его задача состоит в том, чтобы отвечать на вопросы РПСРа о характеристиках окружающего пространства и последовательно следовать его инструкциям.

РПСР задает потерявшемуся ряд вопросов, чтобы получить максимально точное представление о ситуации:

- определите тип местности: лес, поляна, болото и так далее.
- какова видимость вокруг? Видно ли далеко?
- слышны ли звуки шоссе, поездов или других признаков гражданской инфраструктуры?
- присутствуют ли рядом какие-либо ориентиры: просеки, линии ЛЭП, дороги, тропинки, речки, канавы, жилища, сооружения или другие объекты?
- видна ли луна, облака или другие небесные объекты?

Ответы на эти вопросы позволяют РПСРу создать более точное представление о местоположении потерявшегося и выработать стратегию поиска и спасения. Понимание характеристик окружающей среды существенно облегчает навигацию и принятие решений в сложных условиях. Такой подход позволяет эффективно координировать усилия и повышает шансы на успешное завершение поисково-спасательной операции.

Приложение прошло тестирование с участием 10 пар испытуемых, из которых 6 сумели успешно завершить задачу, выйдя из леса. Этот процесс выявил интересные нюансы работы приложения. В результате тестирования была обнаружена проблема с отображением текста при выходе игрока за границы карты. Этот инцидент послужил ценным уроком, позволив выявить уязвимое место в функциональности приложения. Используя полученные данные, были внесены соответствующие изменения, что помогло устранить проблему и повысить общее качество взаимодействия пользователя с приложением. Таким образом, тестирование не только выявило недостатки, но и способствовало улучшению приложения, делая его более надежным и удобным для конечного пользователя.

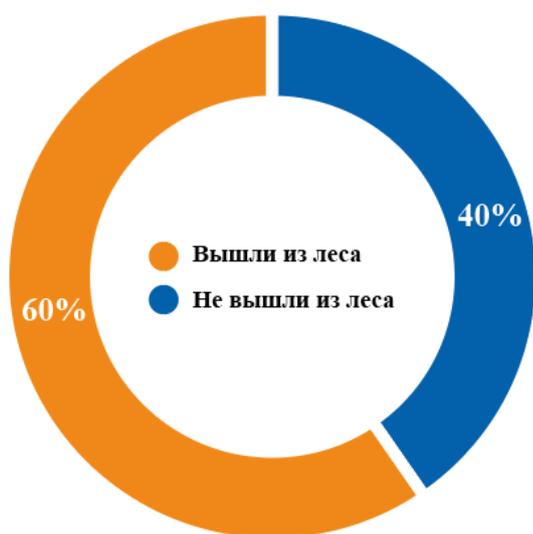


Рис. 5. Статистика выхода из леса в экспериментальном использовании приложения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (Выводы)

Приложение Alone in forest – это инновационный инструмент, который расширяет горизонты обучения и тренировок поисково-спасательных отрядов. Его разработка представляет собой значимый шаг в сфере поисково-спасательной деятельности, обогащая процесс обучения и повышая эффективность подготовки спасателей.

Это приложение, доступное для широкого круга пользователей, предоставляет доступ к ценным инструментам и ресурсам, способствующим развитию профессиональных сообществ поисково-спасательных отрядов. Открытый доступ к приложению позволяет максимально распространить его использование и охватить наибольшее количество заинтересованных лиц.

Alone in forest предлагает разнообразные учебные материалы, симуляторы и тренировочные сценарии, которые позволяют спасателям развивать навыки навигации, ориентирования в природной среде, а также принятия решений в экстремальных ситуациях. Этот подход стимулирует активное участие и самосовершенствование спасателей, способствуя повышению уровня их подготовки и профессионализма.

Благодаря доступности и функциональности приложения Alone in forest, создаются новые возможности для обмена опытом, взаимодействия и сотрудничества между членами поисково-спасательных отрядов. Это способствует укреплению сообщества специалистов и обеспечивает эффективную поддержку в решении сложных задач по обеспечению безопасности и спасения жизней в природной среде.

Помимо этого, приложение обеспечивает возможность постоянного обновления знаний и навыков спасателей в соответствии с последними тенденциями и инновациями в области поисково-спасательной деятельности. Активное использование приложения способствует созданию единой базы знаний и опыта, что повышает готовность и эффективность поисково-спасательных операций в различных условиях и ситуациях.

ЛИТЕРАТУРА

- <https://www.youtube.com> (дата обращения 10.07.2023) Урок (Steam VR в Unity! Управление джойстиком и добавление гравитации #2 - YouTube) по настройке системы ходьбы в SteamVR URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Oxgikt-Wy5I> (дата обращения 10.07.2023).
- <https://assetstore.unity.com> (дата обращения 10.07.2023) Unity Asset Store (Unity Asset Store - The Best Assets for Game Making) для создания локации. URL: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/landscapes/terrain-sample-asset-pack-145808> (дата обращения 10.07.2023).
- GitHub (GitHub: Let's build from here · GitHub) для надёжного сохранения проекта.
- <https://www.youtube.com> (дата обращения 10.07.2023) [гайд] Создаем VR игру с нуля # 1 || PICO4 || Вводная часть. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Jh9Yig098bY> (дата обращения 10.07.2023).
- Евдокимов Д.С. Поисково-спасательные работы в природной среде. / Д.С. Евдокимов, Б.Л. Лейтес. – Санкт-Петербург, 2010.

Alone in forest. Search and Rescue Team Leaders Trainer Using Virtual Reality

Grinenko D.R.

D.K. Faddeev Academic Gymnasium
of St. Petersburg State University
Saint-Petersburg, Russian Federation
Danil@Grinenko.ru

Grigorieva A.V.

St. Petersburg State University
Saint-Petersburg, Russian Federation
Nastya001@mail.ru

Abstract. Search and rescue operations (SAR) in natural environments are complex and responsible activities aimed at detecting and rescuing people who are lost or stranded in forests, mountains, or other natural areas. This field requires high qualifications and coordination among participants, ranging from rescuers to coordinators and leaders of search and rescue operations. The project described in this paper aims to improve the process of training and preparing leaders of search and rescue teams (SAR Leaders). It offers effective methods of training and drills that will not only expedite the acquisition of skills by new team members but also provide regular training for experienced rescuers. One of the key tasks facing rescuers is determining the direction of exit for those

lost in the forest. As part of this project, an application called "Alone in forest" has been developed, allowing for training and drills in the form of a game. This application becomes an innovative tool for training rescue teams, providing them with the opportunity to practice in simulated conditions without risking their health. Thus, "Alone in forest" opens up new perspectives for effective training and preparation of rescuers, as well as enhancing their readiness to conduct search and rescue operations in natural environments.

Keywords: Virtual Reality, Rescue Work, Steam VR, Pico 4.

Библиографическое описание статьи

Гриненко Д.Р. Alone in forest. Тренажер руководителей поисково-спасательных работ с использованием виртуальной реальности / Д.Р. Гриненко, А.В. Григорьева // Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. – 2024. – Т.11, №1. – С. 31-36. DOI: 10.24892/RIJE/20240105

Reference to article

Grinenko D.R., Grigorieva A.V. Alone in forest. Search and rescue team leaders trainer using virtual reality, *Russian Internet Journal of Industrial Engineering*, 2024, vol.11, no.1, pp. 31-36. DOI: 10.24892/RIJE/20240105