

**МБОУ Средняя образовательная школа №38 им. Б.Ф. Зубкова**

**Региональный конкурс исследовательских и  
проектных работ школьников «Высший пилотаж - Пенза» 2025.**

**секция: Технические и инженерные науки**

**проект «Робот для спасения раненых с поля боя «ЖИВЪ»»**

**Выполнил: Депутатов К.А.**

**Класс: 8б**

**Место жительства:**

**г. Пензы,**

**Пензенская область**

**Научный руководитель: советник директора по воспитанию,**

**Зелепугина Ксения Сергеевна**

**2025**

## Содержание

Содержание.....	2
Введение.....	3
Анализ существующих решений.....	5
Практическая часть.....	13
Вывод.....	17
Список использованной литературы, интернет ресурсы.....	19

## **Введение**

На протяжении многих веков наша великая страна участвовала в более чем семидесяти различных локальных и вооруженных конфликтах в различных частях мира. На данный момент проходит специальная военная операция на территории Украины, ДНР и ЛНР с целью защиты жителей Донецкой и Луганской Народных Республик от непрекращающейся с 2014 года агрессии со стороны киевского режима, демилитаризации и денафикации Украины, купирования военных угроз Российской Федерации со стороны военно-политического блока НАТО.

Ни один военный конфликт не проходит без человеческих потерь. С каждым разом оружие становится более современным и разрушительным, следовательно жертв становится все больше.

**Актуальность исследования в том,** что в первые часы после получения ранения шансы на спасение пострадавших максимально высоки. Однако традиционные методы поиска и спасения не всегда эффективны в связи с усовершенствованием орудий применяемых на поле боя. Именно, поэтому защитникам нашей Родины требуются помощники, которые смогут оказать им помощь в спасении и выносе раненных с поля боя.

**Гипотеза.** Я предполагаю, что возможности робота-спасателя «ЖИВЪ» будут очень востребованы, на поле боя и помогут спасти не одну человеческую жизнь.

**Цель:** разработка конструкции робота- спасателя,позволяющая реализовать требуемое поведение.

**Для реализации поставленной цели исследования намечены следующие задачи:**

- разработать концепцию робота-спасателя, способного действовать на поле боя;
- сконструировать макет робота-спасателя «ЖИВЪ» в программе «Блендер»;
- определить необходимые технические и программные возможности для создания таких роботов;
- представить результат своей работы.

**Практическая значимость** – готовый робот-спасатель «ЖИВЪ» поможет людям выполняющим свой долг перед Родиной выносить раненных с поля боя, спасая тем самым им жизнь.

## **Анализ существующих решений**

Прежде, чем преступить к созданию модели робота спасателя, необходимо внимательно изучить имеющийся материал по данной теме в книгах и сети интернет.

24 февраля 2022 года в соответствии с решением Верховного главнокомандующего Вооруженными силами РФ Владимира Путина Россия приступила к проведению специальной военной операции (СВО) по защите Донецкой и Луганской народных республик, которые вместе с Запорожской и Херсонской областями вошли в состав Российской Федерации по результатам референдума в октябре 2022 года. За это время в зоне боевых действий было испытано огромное количество новейших образцов вооружений и военной техники, подтверждены характеристики уже прошедших боевое крещение, а также начато совершенствование уже стоящих на вооружении.

СВО показала большую роль беспилотных летательных аппаратов (БЛА) в современных вооруженных конфликтах. Они применяются для разведки, патрулирования местности, выявления атак противника на ранних стадиях, корректирования огня артиллерии, лазерной подсветки целей для их уничтожения высокоточными боеприпасами, а также для нанесения ударов по противнику.

Отличительной особенностью боевых действий в рамках спецоперации является массовое применение малых коммерческих БЛА. Радиоуправляемые аппараты (как правило, квадро- и мультикоптеры) любительского класса свободно продаются, имеют камеры с высоким разрешением и большим оптическим увеличением, могут оснащаться тепловизорами, способны удаляться от оператора на несколько километров и находиться в воздухе несколько десятков минут. Они применяются для разведки, патрулирования местности, выявления атак противника на ранних стадиях, о чем неоднократно сообщало Минобороны РФ. Особенно эффективны такие дроны для корректировки огня артиллерии с закрытых позиций. Модифицированные коммерческие дроны применяются для сброса малокалиберных

боеприпасов, точно уничтожая живую силу и технику противника вблизи линии фронта.

Российские компании активно разрабатывают и производят средства противодействия аналогичным дронам ВСУ, которые успешно применяются в зоне спецоперации. Среди них — антидроновые ружья (ручные средства радиоэлектронной борьбы) "Ступор", "Гарпун-3". Устройство ЛПД-801 частной компании "Лаборатория ППШ" уже применялось в СВО, а его усовершенствованная версия ЛПД-802 проходит испытания. Кроме того, для противодействия БЛА российскими войсками успешно применяются мощные армейские "глушилки" типа "Красуха-С4", "Мурманск", "Москва", "Палантин".

СВО стала боевым крещением для новейшего основного боевого танка Т-90М "Прорыв" — самого современного и эффективного танка нашего времени. Также успешно проявляют себя и последние модификации танков семейства Т-72: Т-72БЗ, производимый с 2011 года, и его усовершенствованный вариант Т-72БЗМ, представленный в 2014 году. Танки уничтожают укрепления, бронетехнику и живую силу ВСУ, а в сочетании с корректировкой огня с помощью беспилотников позволяют довести точность стрельбы с закрытых позиций до уровня артиллерийских батарей.

Можно сделать вывод, что Российское оружие за последние два с половиной года пополнилось новыми образцами оружия во всех видах и родах ВС РФ. И разработки и усовершенствование военной техники на этом не заканчивается. Вместе с усовершенствованием оружия с обеих сторон, растет число человеческих жертв и тяжесть ранений, так как эвакуация раненных с поля боя проходит при непосредственном боевом контакте с противником под обстрелами. Люди выполняющие долг перед Родиной рискуют своими жизнями, чтобы спасти своих товарищей. Чаще всего спасают по старинке, вынося раненных на носилках или просто на себе. В специальной военной операции вынести друга с поля боя не так просто, так как в небе постоянно находятся БЛА, поэтому очень часто военные погибают из-за несвоевременно оказанной первой медицинской помощи.

Улучшение качества оказания медицинской помощи на поле боя позволит снизить летальность людей в военных конфликтах.

В настоящее время стали внедряться роботы-спасатели во многие сферы. Робот-спасатель — это робот, предназначенный для **помощи в поиске и спасении людей**. На данный момент изобретены роботы, которые осуществляют поиск пострадавших, картографирование, разбирают завалы, оказывают медицинскую помощь, эвакуируют пострадавших, осуществляют поиск в труднодоступных местах.

*Роботы классифицируются по:*

- областям применения – промышленные, военные, спасательные, исследовательские;
- среде обитания (эксплуатации) – наземные, подземные, надводные, подводные, воздушные, космические;
- степени подвижности – стационарные, мобильные, смешанные;
- типу системы управления – программные, адаптивные, интеллектуальные;
- функциональному назначению – манипуляционные, транспортные, информационные, комбинированные;
- типу приводов – электрические, гидравлические, пневматические;
- типу двигателя – гусеничные, колесные, колесно-гусеничные, полугусеничные, шагающие, колесно-шагающие, роторные, с петлевым, винтовым, водометным и реактивным двигателями;
- конструктивным особенностям технологического оборудования (по числу манипуляторов);
- по грузоподъемности манипуляторов (сверхлегкие – до 1 кг, легкие – от 1 до 10 кг, средние – от 10 до 200 кг, тяжелые – от 200 до 1000 кг, сверхтяжелые – свыше 1000 кг);
- по системе координат рабочей зоны (линейная, угловая);
- типу источников первичных управляющих сигналов – электрические, биоэлектрические, акустические;

- способу управления – автоматические, дистанционно-управляемые (копирующие, командные, интерактивные, супервизорные, диалоговые), ручные (шарнирно-балансирные, экзоскелетонные);
- уровню универсальности – специальные, специализированные, универсальные;
- типу базовых элементов систем управления – пневматические, электронные, биологические.

Роботы-спасатели или робототехнические средства классифицируются по типам, как показано в Таблице 1.

Таблица 1. Классификация и обозначение типов РТС

Тип РТС	Обозначение типа	Подтипы
РТС для работ в зоне радиационной аварии	РТС-Р	Разведывательные:
РТС для работ в зонах химической и радиационной аварий	РТС-РХ	разведка в зонах ЧС: визуальная, фотографическая, химическая, радиационная, тепловизионная, картографическая, видеоразведка.
РТС для работ с взрывоопасными предметами	РТС-В	<i>Разведывательно-технологические и технолого-разведывательные:</i> разведка в зонах ЧС, сборочно-разборочные работы, транспортирование опасных грузов, подавление источника ЧС.
РТС для разведывательных и ликвидационных работ на пожарах и в зонах высоких температур	РТС-РП, РТС-П	
РТС для специальных подводно-технических и надводных работ	РТС-В	<i>Технологические:</i> сборочно-разборочные работы, погрузка-разгрузка, транспортирование и переработка опасных материалов, очистка зон ЧС.
РТС для выполнения антитеррористических операций	РТС-А	<i>Разведывательные и разведывательно-технологические:</i> разведка пространства
		в зонах ЧС, поиск и ликвидация опасных объектов, охрана объектов, нейтрализация нарушителей, постановка радио-помех,

		дымовых завес, доставка в зону действий специальных средств.
--	--	--

Робот, как машина состоит из двух основных частей – исполнительных систем и информационно-управляющей системы с сенсорами. В свою очередь исполнительные системы включают манипуляционную систему (обычно в виде механических манипуляторов) и системы передвижения, имеющиеся только у мобильных (подвижных) роботов.

***Разработки роботов-спасателей на сегодняшний день были представлены следующими моделями:***

→ Battlefield Extraction-Assist Robot, или BEAR, робот-санитар. Разработан американской компанией Vecna Technologies Cambridge Research Laboratory, предназначен для выполнения аварийно-спасательных работ на поле боя, а также при ликвидации последствий землетрясений или других чрезвычайных ситуаций. Машина собственными силами может эвакуировать человека. Первые экземпляры построены в 2004 году. BEAR может управляться удаленно и оснащен конечностями с роботизированными "кистями рук" или специальными захватами для винтовки. Военнослужащие могут использовать BEAR для эвакуации раненых солдат с линии огня и транспортировки в безопасное место для оказания медицинской помощи. Робот оснащен вездеходным гусеничным шасси и руками с грузоподъемностью более 200 кг, которые могут аккуратно поднять упавшего человека и надежно зафиксировать его на время перевозки.

iGlove это оригинальная система управления, которая представляет собой электронные перчатки, превращающие жесты оператора в движения робота. С помощью такого устройства солдат может дистанционно управлять роботами с помощью простых движений руками.

Перчатки дешевы и совместимы со всеми устройствами управления, которые продаются с 2009 года, например AcceleGlove. В настоящее время компания планирует разработать новую версию "умных" перчаток с большим количеством

акселерометров и цифровым компасом. Это позволит оператору выполнять сложные манипуляции с помощью конечностей робота, например, обезвреживать самодельные взрывные устройства или простым жестом отдавать команды вроде "пройти 300 метров на запад".

Крепление МФС к винтовке М-4 позволяет солдату пользоваться пультом управления роботом без необходимости прятать оружие.

В ходе испытаний подтвердилось удачное решение системы управления, основанной на перчатках iGlove: солдатам требовалось минимум времени на обучение работе с роботом и оружием. BEAR успешно прошел испытания по эвакуации раненых в условиях лесистой и городской местности.

Несмотря на свое исключительно медицинское назначение, BEAR это прежде всего экспериментальная платформа по разработке новых интерфейсов человек-машина для военного применения.

→ В лаборатории виртуальной и дополненной реальности Института системного анализа и управления в Дубне собрали робота-спасателя в 2021 году. На двухэтажной конструкции установлены две камеры: одна собирает данные для нейросети, другая служит «глазами» для пилота. Он может управлять машиной с ноутбука или телефона. Оказалось, платформа универсальная. Её решили переделать в робота-спасателя. По сути, он работает как тягач. Она может подъехать к солдату и вытащить его из-под пули, есть внизу платформа, на которую можно поставить руки-манипуляторы. За платформу нужно уцепиться — и она будет тянуть бойца. Устройство будет находить пострадавшего с помощью трекера, закрепленного на униформе. Он же и подаст сигнал, если боец будет ранен. Дальше в дело вступит нейросеть.

→ Андрей Золотоев, инженер из Иркутска представил робота-санитара на форуме «Армия-2022». Робот-санитар «Venom Multy» или вездеход новосибирский модернизированный, предназначен для безопасной эвакуации раненных военных с поля боя. Грузоподъемность данного робота до 500 килограммов, стальной корпус, повышенная проходимость, подвижный кузов. Платформа управляется с помощью

пульта, дальность сигнала достигает 500 метров, но за счет более дорогих составляющих её можно увеличить до 30 километров, либо вовсе сделать аппарат автономным.

Принцип работы роботизированного санитаря максимально прост: подвижный кузов выдвигается в сторону солдата, нуждающегося в помощи, и поддевает его будто ковш, после чего принимает начальное положение. При этом гусеничная машина весом 200 кило разгоняется до 10 километров в час, двигаясь без какого-либо шума. Управлять им может любой. Ни образования, ни спецподготовки не нужно. Изучение пульта займет около 10 минут, утверждает создатель.

→ В России создали поисковую систему для обнаружения раненых солдат на поле боя — в ее основе лежат специальные маячки. Новая технология работает скрытно от противника, а в моменты обстрелов позволяет вести поиск пострадавших бойцов с дронов.

Как отмечают разработчики, тактическая система сократит время поиска раненого. Вместе с тем работа системы будет скрыта от наблюдения противника, так как маяк слышит по внутреннему радиоканалу только запрос поискового прибора и коротко на него отвечает. Сам поиск солдата по маячку проводится специальным поисковым прибором с направленной антенной, а если идет обстрел, то поиск можно провести при помощи БПЛА. Во втором случае на беспилотник крепятся два устройства по 16 и 10 г. Одно из них — ретранслятор поискового прибора, а другое — маяк для самого летательного аппарата на случай, если его потеряют операторы.

Несмотря на все достоинства технологии от разработчиков из Новосибирска, специалисты всё же видят в ней и определенные потенциальные уязвимости. Разработчики говорят о том, что радиоканал, который используют маячки, незаметен для противника. Это является большим плюсом в условиях боевых действий. Однако у технологии могут быть потенциальные риски: к ним эксперт относит вероятность взлома и несанкционированного использования системы противником на поле боя.

→ В сентябре 2023 года Российские войска начали использовать наземный робототехнический комплекс БРГ-1 для эвакуации раненых и доставки грузов в зоне спецоперации. Эвакуация раненного происходит волоком: к платформе крепятся рулонные спасательные медицинские носилки или аналогичное средство для эвакуации, и она увозит пострадавшего бойца из опасной зоны. БРГ-1 способен развивать скорость до 15 км/ч по пересеченной местности. Данная платформа оборудована видеокамерой, дальность работы комплекса 700 метров, с использованием рентраслятора дальность увеличивается до 5 километров. Предельный вес, который может тянуть робот, составляет 250 килограмм.

### **Основные требования к изделию**

Проанализировав области применения и технические особенности уже созданных робототехнических систем можно сделать выводы, что в настоящее время не существует моделей роботов-спасателей, которые могут работать на поле боя с ранеными. При создании данной модели робота предъявим к нему ряд требований:

1. Эстетические: робот должен быть оригинальным и простым.

2. Эксплуатационные:

- гусеничное шасси, для эксплуатации робота в трудно-проходимых условиях,
- система управления,
- возможность автономной работы,
- тепловизионные камеры,
- цветовой сенсор (в реальных условиях тепловизоры),
- прочная конструкция, так как работает по принципу погрузчика и от этого будет зависеть человеческая жизнь
- возможность транспортировки людей с разными травмами.

## Практическая часть

Задачей проекта является создание рабочей модели робота для спасения раненых с поля боя «ЖИВЪ». Эта задача была реализована с помощью макет робота-спасателя «ЖИВЪ» в программе «Блендер».

Назначение робот-спасателя предназначен «ЖИВЪ»:

- находить пострадавшего в бою человека;
- перевозить раненных в безопасное место, к месту эвакуации;
- оказывать первую медицинскую помощь;
- передавать координаты на основной «пульт»;
- обнаружения и обхождение предметов, подозреваемых на взрывное устройство.

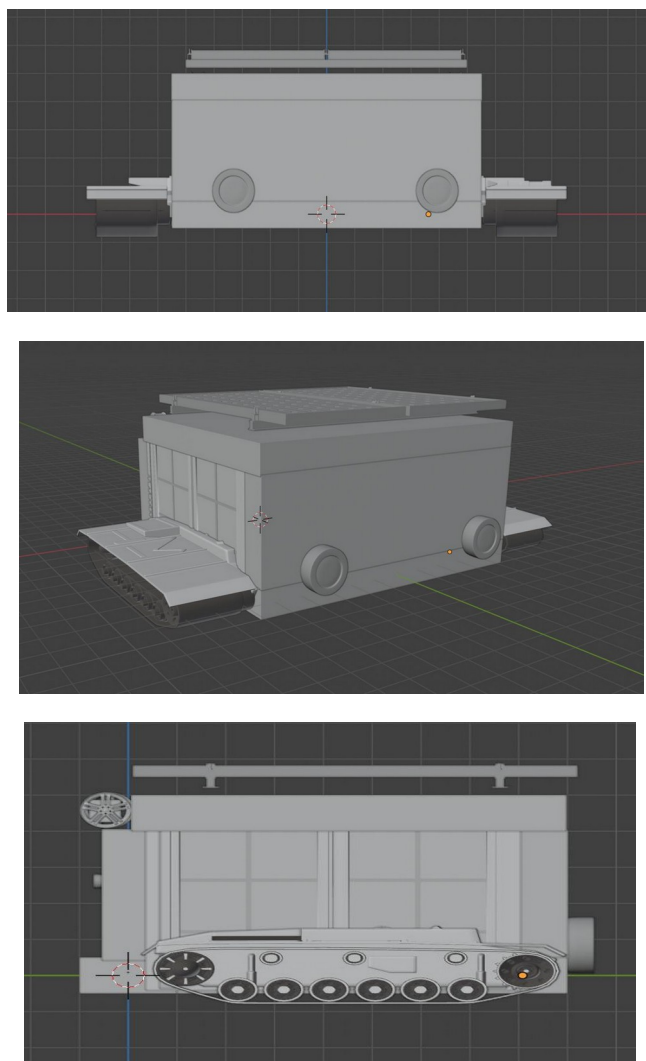


Рис.1. Вид спереди и сбоку

Робота-спасатель «ЖИВЪ» должен иметь небольшие размеры, для того чтобы быть маневренным и незаметным на поле боя. Корпус его должен быть из прочного материала, который смог бы выдержать взрывную волну при подрывах и сберег бы человека находящегося внутри корпуса от осколков снарядов. Верхняя часть робота (крыша) должна быть защищена от дронов устройством РЭП. Так же на крыше могут быть установлены солнечные батареи, как дополнительный источник питания. Спереди и сзади робот оборудован тепловизионными камерами (IP камера iray, x-rai). Передвигаться данная конструкция будет при помощи гусеничной системы, установленная по бокам робота.

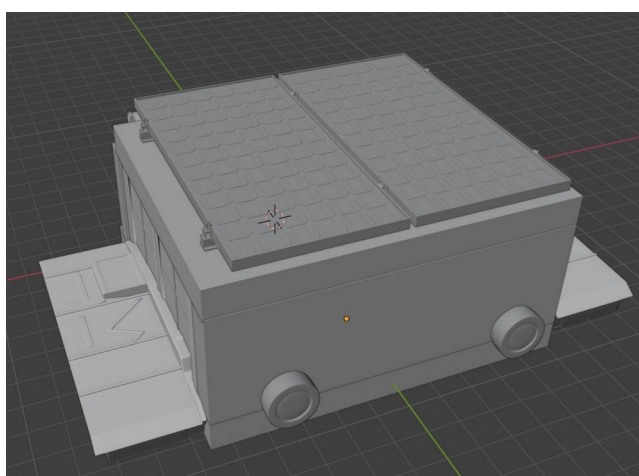


Рис. 2. Вид сверху

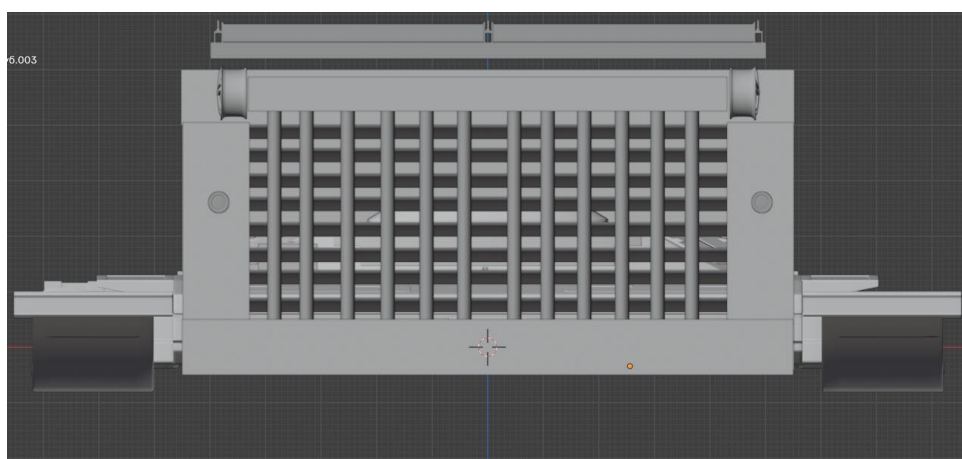


Рис. 3. Вид сзади

В задней части робота расположена решетка, которая поднимается и опускается автоматически при помощи двух поднимающих систем расположенные

по бокам данной конструкции. Назначение данной сетки: 1. Это естественная вентиляция. 2. Защита раненного от падения при перемещении робота на скорости. 3. Защита от дронов.

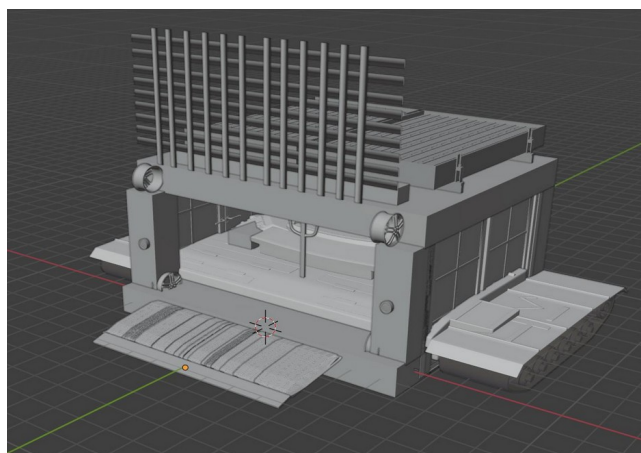
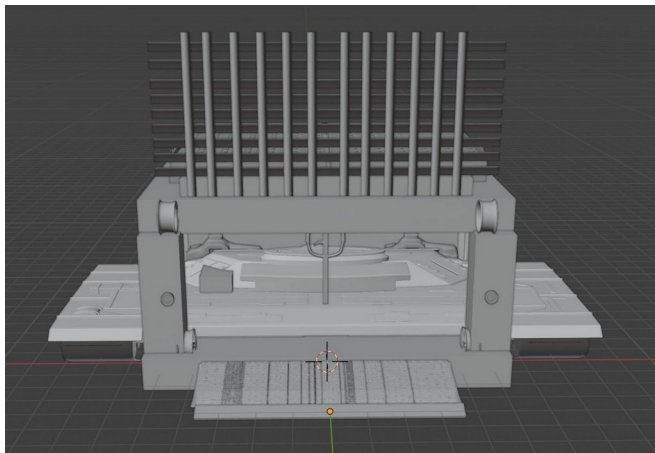


Рис. 4. Вид сзади с опущенным ковшом

Когда робот найдет раннего бойца, он поворачивается к нему задом, за счет камеры заднего вида он становится в нужном положении (напротив раненного). Решетка поднимается вверх и выдвигается подъемник сначала вперед, затем опускается вниз до земли и робот начинает медленно поднимать человека снизу. Когда раненный оказывается посередине пластины подъемника, срабатывают ремни, которые фиксируют раненого, чтобы он не упал во время подъема и движения до места эвакуации. Затем подъёмник поднимается вверх и возвращается в первоначальное положение, в результате чего раненный оказывается внутри робота.

Внутри робота располагается ещё одна камера, плюс датчики определяющие состояние раненного, микрофон для общения с программой по оказанию первой медицинской помощи. Внутри робота будет находиться аптечка. На тот случай, если раненый будет находиться в бессознательном состоянии внутри робота будет находиться манипулятор-рука, которая будет наклеивать препарат с обезболивающим в виде пластыря, так как многие погибают от болевого шока. В дальнейшем можно будет усовершенствовать робота и добавить ещё одну манипулятор-руку для введения кровоостанавливающего препарата.

Как только человек оказывается внутри, решетка опускается и робот начинает движение обратно по тому маршруту, которому он доехал до раненного и доставляет его в безопасное место для эвакуации. По ходу движения он фиксирует нахождение мин, не разорвавшихся боеприпасов за счёт камер, трупы людей и заносит их координаты на карту.

Модель робота для спасения раненых с поля боя «ЖИВЪ»– это попытка помочь решению проблемы спасательных работ в боевых условиях.

## **Вывод**

Работа над проектом показала, характер боевых действий на сегодняшний день, их скоротечность и интенсивность предъявляют новые требования к медицинской службе, в том числе в вопросах оказания догоспитальной помощи на этапах эвакуации раненых.

*Возможности реализации идеи следующие:* при использовании робота в реальных условиях он должен быть оснащен видеокамерами, с помощью которой спасатели смогли бы видеть, что находится вокруг и внутри робота. Размер робота-спасателя должны быть средним, чтобы была возможность эвакуировать 2 человек (одного лежачего и одного сидячего). Для передвижения по неровным поверхностям каждую гусеницу необходимо снабдить отдельными электродвигателями, которые могли бы работать как в синхронном, так и несинхронном режимах. Манипулятор должны обладать большой силой, для возможности подъема раненного человека. Самой главной функцией робота-спасателя должна быть возможность безболезненного захвата пострадавшего для его дальнейшей транспортировки в безопасное место. Внутри робота должна быть полноценная аптечка для оказания первой медицинской помощи нескольким пострадавшим (на тот случай, если кому-то придется ждать следующего рейса робота)

*Экономический эффект от внедрения:* на разработку и внедрение устройства потребуются значительные вложения средств, однако после успешных испытаний роботом-спасателем будут спасены тысячи жизней, что позволит в первую очередь нашей стране спасти генофонд Родины. Такие роботы спасатели заинтересуют в дальнейшем другие страны, так как военные конфликты были и будут всегда. От экспорта данного продукта мы сможем получить большую прибыль, что благополучно скажется на экономике нашей страны.

Риски для внедрения данной идеи пару лет назад могли бы быть не оправданы, но последние события показали, что данное направление стоит активно развивать. Большие вложения на стадии разработки и испытаний, дороговизна материалов и деталей с годами окупится.

Очень надеюсь на то, что данная модель робота-спасателя привлечет внимание инженеров-конструкторов и они усовершенствуют и внедрят ее в серийное производство.

#### **Список использованной литературы, интернет ресурсы**

1. 9 гениальных роботов-спасателей завтрашнего дня

<https://www.coffeetimejournal.com/9-genialnyh-robotov-spasatelej-zavtrashnego-dnya/>

2. С.А. Филиппов «Робототехника для детей и родителей», Санкт-Петербург, «Наука», 2013 г.

<https://www.prorobot.ru/load/kniga-fillipov-robototehnika-dlya-detey-i-roditeley.pdf>

3. Terry Griffin «The Art of Lego Mindstorms MXT-G» programming, 262с., 2010г.

4. М.С. Федонов, Р.Р. Шарафиев «Проектирование и применение робототехнических средств при проведении аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций»

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C52/110.pdf>

5. [https://znanierussia.ru/articles/Специальная\\_военная\\_операция](https://znanierussia.ru/articles/Специальная_военная_операция)

6. <https://tass.ru/armiya-i-opk/17115401>

7. <https://aif.ru/society/army/>

[operaciya\\_evakuaciya\\_kak\\_spasayut\\_ranenyh\\_v\\_sovremennom\\_boyu](https://aif.ru/society/army/operaciya_evakuaciya_kak_spasayut_ranenyh_v_sovremennom_boyu)

8. <https://tass.ru/armiya-i-opk/18754891>

9. <https://www.irk.kp.ru/daily/27434/4635991/>

10. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Battlefield\\_Extraction\\_Assist\\_Robot](https://ru.wikipedia.org/wiki/Battlefield_Extraction_Assist_Robot)

11. [https://zoom.cnews.ru/rnd/news/line/voennyj\\_robotsanitar\\_proshel\\_ispytaniya](https://zoom.cnews.ru/rnd/news/line/voennyj_robotsanitar_proshel_ispytaniya)

12. [https://360.ru/news/mosobl/robota-spasatelja-sozdali-v-dubne/?from=inf\\_cards](https://360.ru/news/mosobl/robota-spasatelja-sozdali-v-dubne/?from=inf_cards)

13. <https://iz.ru/1560602/dmitrii-bulgakov/kurs-na-maiak-v-rossii-sozdali-sistemu-poiska-ranenykh-soldat>

