

МОБИЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

УДК 62-529 : 004.896 : 007.52

КЛАССИФИКАЦИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ: ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

© 2022 г. О. Н. Панамарева¹, *, Д. М. Антропов¹, Л. З. Хуснутдинов¹

¹ Военный инновационный технополис “ЭРА” Анапа, Россия

*E-mail: era_1@mil.ru

Поступила в редакцию 24.12.2021 г.

После доработки 11.01.2022 г.

Принята к публикации 11.01.2022 г.

Исследованы существующие наработки в области классификации робототехнических комплексов военного назначения. Проведен обзор существующих робототехнических комплексов. Ввиду выявленного интенсивного, динамичного развития робототехники, появления новых видов и типов робототехнических комплексов со специфичными тактико-техническими характеристиками обозначена проблема необходимости формирования концепции их классификации с учетом приоритетности защиты государственной тайны. На основе методов системного анализа, декомпозиции и обобщения предложены концептуальные основы обозначенной классификации, которые возможно применить для целей Министерства обороны Российской Федерации.

DOI: 10.56304/S2782375X2201017X

ВВЕДЕНИЕ

В современном многополярном мире в условиях накаливания международной политической и экономической обстановки Россия взяла курс на укрепление обороноспособности, политической стабильности, внутригосударственного единства, модернизацию экономики, развитие промышленного и человеческого потенциала, что получило отражение в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации (РФ) и Стратегии экономической безопасности РФ [1, 2]. При этом важным аспектом является поддержание суверенной государственности нашей страны, ее способность лоббировать свои интересы на внешней и внутренней политических аренах, максимально эффективно противостоять попыткам внешнего давления. В обозначенных условиях для РФ вопросы обеспечения технико-технологического превосходства, особенно в такой динамично развивающейся области, как робототехнические комплексы (РТК), имеют приоритетное значение. Второе десятилетие и начало третьего десятилетия XXI века характеризуются большим интересом к формированию, совершенствованию и развитию интеллектуальных, мобильных, автономных РТК специального назначения (СН) (например, для целей МЧС, транспортной, аграрной и других отраслей [3–6]) и военного назначения (ВН), к их информационно-аналитическому и навигационному обеспечению. В области последнего разрабатываются и

применяются информационные, в том числе геоинформационные и интеллектуальные технологии, нацеленные на обеспечение поддержки принятия управленческих решений на уровнях “человек–машина”, “машина–человек” и “машина–машина”. Вопросам развития РТК посвящен ряд трудов отечественных ученых, в т.ч. П.А. Дульнева, Н.П. Педенко, С.Н. Старовойтова, С.А. Сычева, А.В. Игнатова, С.Н. Богомолова, Н.Д. Федянина, С.И. Макаренко, П.Е. Студникова, Д.С. Чирова, К.В. Новака, А.В. Якутова [7–13]. Разработкой, тестированием, совершенствованием РТК занимаются ведущие научно-исследовательские институты, центры и иные специализированные учреждения, в том числе: один из базовых разработчиков наземных роботов – Научно-исследовательский институт специального машиностроения МГТУ им. Н.Э. Баумана, ОАО “Специальное конструкторское бюро приборостроения и автоматики” (г. Ковров), ОАО “Ковровский электромеханический завод”, центр компетенции в области исследований и создания средств робототехники, технической кибернетики и мехатроники – ГНЦ РФ ЦНИИ робототехники и технической кибернетики и др. На базе ФГАУ “Военный инновационный технополис “ЭРА” (ВИТ “ЭРА”) в рамках исследовательской лаборатории “Робототехника” также активно осуществляются работы в данном перспективном направлении (рис. 1, 2).

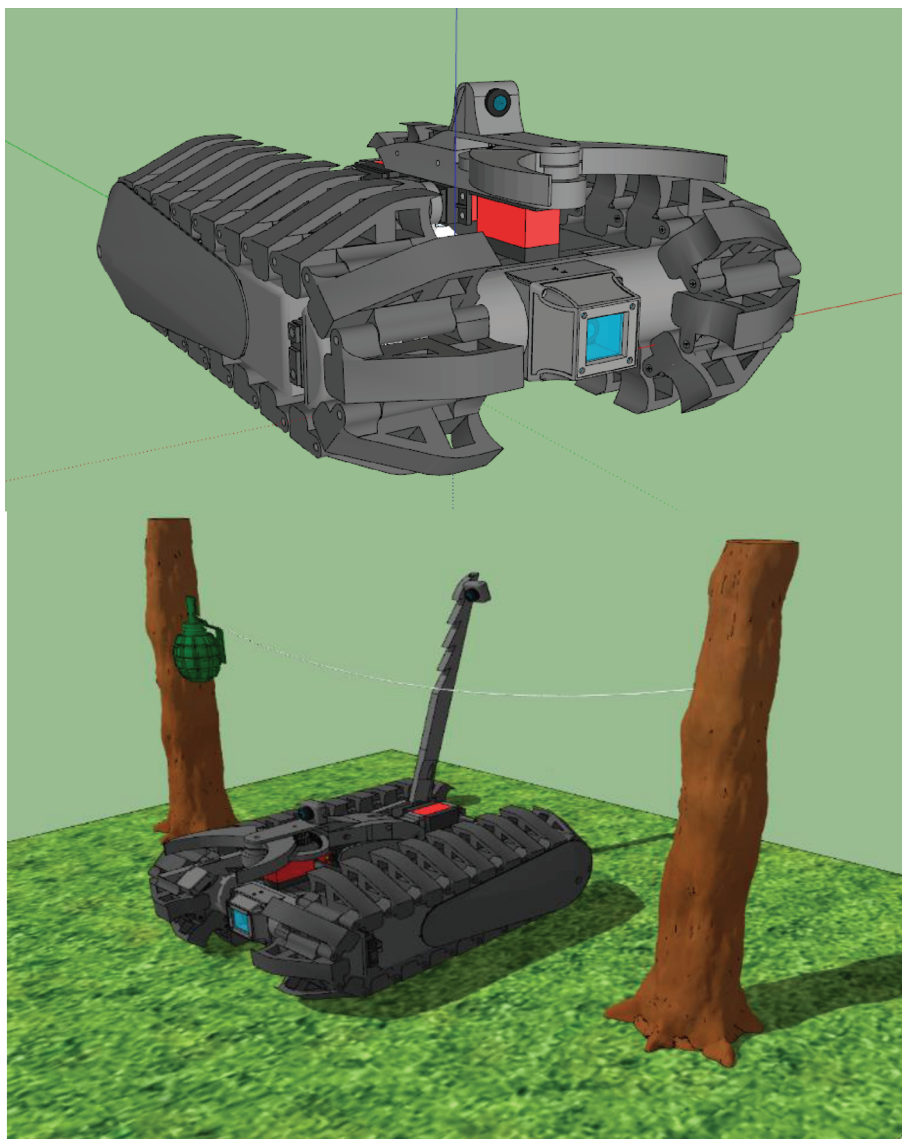


Рис. 1. Наземный робототехнический комплекс «Антренус», предназначенный для снятия «растяжек», ведения визуального наблюдения, инженерной разведки и манипулирования предметами, в том числе для отработки одиночных, роевых и групповых алгоритмов управления при выполнении инженерных и саперных задач объектами наземной техники.

Проведение разведывательных операций всегда было и остается по сей день важнейшим направлением деятельности вооруженных сил всех стран мира. Сбор различного вида информации о стране, о ее культуре, традициях и обычаях, об уровне жизни населения, о политических настроениях, вооружении и готовности к активным боевым действиям, является результатом деятельности разведывательных организаций каждого государства. Органы военного управления заинтересованы в том, чтобы максимально скрыть (защитить) любую несущую в себе государственную тайную информацию от посторонних лиц, а в эпоху развития РТК, предназначенных как для

мирных, так и для военных целей, защита государственной тайны в этой области становится одной из первостепенных задач.

РТК военного назначения являются основой развития армии, поэтому за последние 10–15 лет большое количество стран нацелено на создание РТК, которые смогут полностью заменить человека на поле боя и в других опасных для жизни человека ситуациях, значит, у каждой из стран существуют свои секретные разработки в данной области, которые должны находиться под надежной защитой. В связи с развитием телекоммуникационных технологий, появлением новых типов

(a)



(б)



Рис. 2. Пример отдельных разработок лаборатории испытательной “робототехники” Военного инновационного технополиса “ЭРА” РТК – беспилотных летательных аппаратов. БпЛА “Шоршик” (а) разработан для проведения исследований в области автономной навигации, оборудован специализированными датчиками для сбора пространственной информации в реальном времени, что позволяет строить карту исследуемого пространства и осуществлять навигацию; БпЛА “Первый” (б) разработан для проведения исследований в области автономной навигации и отработки алгоритмов, его основное преимущество относительно аналогов – ремонтпригодность.

и видов РТК, средств шпионажа, совершенствованием работы разведывательных зарубежных организаций Вооруженным Силам РФ необходимо постоянно проводить работы по усилению мер защиты информации, составляющей государственную тайну во избежание допущения утечки информации и передачи ее в руки противника. Следовательно, целесообразность разработки концепции системы классификации и шифрова-

ния обозначений РТК военного назначения и заинтересованность ВС РФ в этом не вызывают сомнения.

Активное создание робототехнических комплексов ВН началось совсем недавно, поэтому до сих пор не было разработано четкой системы их классификации, стандартизации и унификации. Для целей эффективного применения интеллек-

туальных, автономных РТК полноценное использование потенциала искусственного интеллекта, геоинформационных платформ и систем, получающих все большее распространение в качестве “обеспечения” поддержки управления, требует решения обозначенной проблемы. При этом важным является обеспечение защиты государственной тайны как на стадии проектирования РТК ВН, роботостроения и использовании РТК ВН при проведении разведывательных операций, так и при организации поддержки принятия оперативных, тактических, стратегических решений с использованием РТК, в том числе при максимально полном использовании потенциала геоинформационных платформ и систем военного и двойного назначения. Исходя из сказанного выше, цель работы – на основе исследования степени разработанности проблематики отечественными научными и практическими деятелями и существующей законодательной регламентации данной области предложить вариант классификации РТК ВН, концепции алгоритма их шифрования. Для достижения заявленной цели проведено исследование существующих сокращений, наименований, обозначений РТК, возможности их применения для целей ВС РФ.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

РТК получают все большее распространение в разнообразных областях применения, привлекая внимание исследователей своими вычислительными, сенсорными, коммуникационными и транспортными возможностями. Применение РТК особенно важно там, где есть экономические выгоды и/или вмешательство человека ограничено или невозможно, например в рамках военных операций, поисково-спасательных операций при наступлении техногенных (стихийных) бедствий или иных форс-мажорных ситуаций. В этих ситуациях они используются для идентификации людей, наблюдения, разведки, картографирования, логистики, разминирования и т.д. Ключевые тенденции перспективного развития РТК – наращивание их возможностей с постепенным исключением функций управления и контроля со стороны оператора и увеличением степени автономности [14], формирование механизмов группового управления РТК, в том числе в динамических и неопределенных средах. При этом важным аспектом является разработка методов и алгоритмов одновременной локализации и построения карт (осуществления локальной навигации) автономными роботами.

Разработка геоинформационных платформ (ГИП) и геоинформационных систем (ГИС) военного назначения и технологий искусственного интеллекта является одним из основных направлений научно-исследовательской деятельности,

находящимся под управлением Министерства обороны РФ. В связи с этим Министерством обороны России была поставлена цель: разработать программное обеспечение, отвечающее всем требованиям государственных стандартов с возможностью отображения в нем боевых единиц техники своей регулярной армии и армии противника. Однако при создании ГИП и ГИС ВН, интеграции их с РТК для интеллектуальной поддержки и повышения эффективности принятия решений в динамичной обстановке одним из проблемных аспектов, как обозначено и в [15], является вопрос оптимальной классификации робототехнических средств (комплексов) для целей формирования, отображения, передачи, дешифровки шифра конкретного РТК ВН.

Отметим, что исследованию данной проблематики посвящен ряд работ, особый интерес представляют такие труды, как:

– работа доктора технических наук, профессора, президента РА РАН С.А. Баканеева [15], посвященная исследованию целей, задач, проблем развития РТК ВН для ракетных войск и артиллерии сухопутных войск (РВиА) и включения их в Комплексную целевую программу “Роботизация – 2025”; здесь автор акцентирует внимание на проблемных аспектах, затрудняющих процесс реализации и внедрения предложений в области РТК для РВиА; одними из таких проблем являются стандартизация, унификация и классификация средств робототехники;

– труд “Мобильные сухопутные робототехнические комплексы – основные определения и классификационные признаки, направления и проблемы в создании и применении” [16] группы отечественных ученых, в том числе О.В. Горячева, В.С. Фимушкина и К.П. Чуканова;

– исследование на тему “К вопросу о развитии боевых наземных робототехнических комплексов” [8], где авторы акцентируют внимание на используемой классификации РТК, в рамках которой выделяется шесть групп РТК (группа 1 – РТК для работы в зданиях, в условиях городской среды”, группы 2, 3 – РТК для работы на урбанизированной территории, группы 4–6 – РТК для применения на пересеченной местности).

На основе анализа работ [7–18] можно отметить, что в условиях перехода от пятого к шестому технологическому укладу и развития Индустрии 4.0 ведутся активные разработки различных видов РТК, в осуществлении которых заинтересованы такие страны, как Россия, США, Великобритания, Корея, Китай, Япония и т.д. Каждое из государств стремится к совершенствованию своих навыков и знаний в области роботостроения, в

связи с чем появляются все новые и новые модели РТК, превосходящие своих предшественников по тем или иным показателям. В табл. 1 представлены наиболее известные разработки в области РТК.

Из данных табл. 1 видно, что предназначение и оснащение каждого РТК скрыто за его названием, которое не представляется возможным использовать в военное время из-за того, что такие названия не несут в себе никакой полезной информации о типе, виде, тактико-технических характеристиках РТК, поэтому для целей Вооруженных Сил РФ необходимо создать классификацию РТК, информативную для каждого ЛПР-военнослужащего, имеющего соответствующий доступ к системе управления, которую целесообразно использовать при создании ГИП военного назначения и которая была бы недоступной для врага.

Утечка сигнала, перехват государственной тайны – это те ситуации, когда враг может получить информацию, скрытую от него, и использовать ее в своих целях. Чтобы избежать получения врагом секретных данных о РТК, названия (обозначения) каждого вида РТК должны быть обязательно зашифрованы как во время личного разговора между военнослужащими, так и во время использования средств связи. Все РТК в военной структуре должны иметь зашифрованное название (обозначение), которое никаким образом не совпадает с названием (обозначением), представленным в СМИ и других источниках информации. Именно поэтому предлагаются концепция варианта сокращений и примеры обозначений для РТК ВС РФ. Шифр для идентификации РТК ВН составлен с учетом следующих классификационных признаков:

- для какой среды предназначен;
- задачи, выполняемые РТК (с помощью визуального осмотра навесного оборудования на РТК можно определить, для каких целей предназначен комплекс);
- примерный вес РТК (с помощью визуального осмотра шасси – колесный или гусеничный ход – и количества навесного оборудования можно определить примерный вес РТК и отнести его к соответствующему классу сверхлегкий/легкий/средний/тяжелый/сверхтяжелый [16]);
- вооружение РТК (с помощью визуального осмотра можно определить вид вооружения, которым оснащен РТК, и определить, против каких целей, например, СВО 1, СВО 2, СВО 3).

Классификационные признаки были выбраны исходя из того, какую первичную информацию о РТК может передать в штаб боец подразделения разведки при первой “встрече” с неизвестным видом техники (РТК) в процессе выполнения разведывательной операции.

Пример использования шифра указан в табл. 2. Основные предлагаемые обозначения сведены в столбцы по такому следующему принципу:

- столбец 2 – указано, для какой среды предназначен (сухопутный, воздушный, морской), для сухопутных указывается на каком ходу (колесный, гусеничный);
- столбец 3 – принадлежность к весовому параметру (легкий, средний, тяжелый);
- столбец 4 – предназначение (оснащение) данного РТК;
- столбец 5 – номер модели (версии, модификации) РТК, а для наземных РТК на колесном ходу номер модели является обозначением количества осей (например, 4 – четырехосный; для РТК, оснащенных системой ведения огня, номер модели, является обозначением набора вооружения, устанавливаемого на РТК).

При этом в случае, если наземный РТК на колесном ходу оснащен системой ведения огня, то обозначение модели указывается в соответствии с примером, использующим следующие обозначения:

- СВО 1 = мод. 1;
- СВО 2 = мод. 2;
- СВО 3 = мод. 3,

где

- СВО 1 – система вооружения, эффективная против живой силы противника, легкобронированной техники и низколетящих самолетов;
- СВО 2 – система вооружения, эффективная против живой силы противника, среднебронированной техники, авиации и долговременной оборонительной точки (ДОТ);
- СВО 3 – система вооружения, эффективная против любых целей.

Ниже приведен пример обозначения и дешифровки наземного РТК на колесном ходу, оснащенного системой ведения огня: РТК – СН 200 ТПРС 4 СВО 1 – средний робототехнический комплекс сухопутного назначения на колесном ходу, предназначенный для перевозки раненых солдат, четырехосный, оснащенный системой ведения огня мод. 1.

Сама концепция алгоритма представляет собой следующее:

- солдат группы разведки передает зашифрованную информацию в штаб по специальной выделенной линии, на другом конце которой находится “голосовой помощник”, принимающий информацию в виде обозначения согласно табл. 2; например, РТК – СН 200 ТПРС 4 СВО 1;

Таблица 1. Основные характеристики наиболее известных робототехнических комплексов

№ п/п	Модель	Страна	Назначение	Особенности
1	QinetiQ TALON	Великобритания	Ведение боевых действий	гусеничный ход; движение по пересеченной местности; вес от 45 кг для боевых заданий до 27 кг для разведывательных миссий; может быть оснащен наборами датчиков, манипуляторов, инструментов и вооружений
2	SWORDS (Special Weapons Observation Reconnaissance Detection System)	Великобритания	Ведение боевых действий	оснащается: винтовкой M16; ручным пулеметом M249 SAW калибра 5.56 мм; средним пулеметом M240 калибра 7.62 мм; полуавтоматической винтовкой Barrett M82 с крупнокалиберным патроном 12.7 × 99 мм; шестиствольным гранатометом калибра 40 мм; легким четырехствольным реактивным огнеметом M202A1 FLASH калибра 66 мм
3	PackBot Explorer	США	Разведка, ведение боевых действий	оснащается камерами (в том числе инфракрасными), лазерным указателем, аудиодатчиками
4	PackBot 510	США	Разминирование, обнаружение	оснащается приборами для разминирования, обнаружения снайперов и наборами обнаружения радиационного заражения; вес — 10.89 кг; скорость — до 9.3 км/ч; работа в автономном режиме — от 4 до 8 ч
5	MAARS (Modular Advanced Armed Robotic System)	США	Разведка, наблюдение и захват цели	оснащается: рядом камер и сенсоров; пулеметом M240В с 450 патронами калибра 7.62 мм и четырьмя гранатометами M203; громкоговорителем, сиреной, лазерным ослепляющим оружием и системой обнаружения стрельбы; вес — около 167 кг; от 3 до 12 ч работы в автономном режиме
6	Warrior	США	Разведка	для перемещения потенциально опасных предметов; может использоваться для расчистки пути, тушения пожара или разведки; благодаря роботизированной “руке” может транспортировать раненых солдат с поля боя, ухватив их за одежду; оснащается видеокамерами и рядом датчиков; вес от 165.6 до 226.8 кг; манипулятор может вытягиваться на расстояние до 192.2 см, в полностью вытянутом положении оперирует грузом до 31.6 кг, в закрытом положении — грузом до 136.1 кг; преодолеет препятствия в высоту до 47 см и может двигаться под углом до 45°; от 4 до 10 ч автономной работы и управляется на расстоянии до 800 м от оператора

Таблица 1. Продолжение

№ п/п	Модель	Страна	Назначение	Особенности
7	Seaglider	США	Исследование, анализ	автономный необитаемый подводный аппарат; физико-химическая, биологическая и радиационная разведка воды; может передавать полученные данные, используя передатчик и хвостовую антенну; время автономной работы – до 10 мес при запасе хода в 4600 км; погружается на глубину до 1000 м; вес – 52 кг; скорость перемещения – 0.5 узла
8	Ranger	США	Обнаружение, патруль, разведка	беспилотный подводный аппарат; для проведения экспедиционных миссий, для обнаружения подводных мин, разведывательных и патрульных миссий; оснащен пропеллером и рассчитан на непродолжительные задания; длина – 0.86 м; вес ~ 20 кг; скорость ~ 15 узлов (27.78 км/ч)
9	Samsung SGR-A1	Южная Корея	Ведение боевых действий	роботизированная турель; оснащается лазерным дальномером, термографической ИК-камерой, ИК-осветителем, пулеметом калибра 5.56 мм и многозарядным полуавтоматическим гранатометом; может отслеживать и вести цели в дневное время (дальность – до 4 км), в ночное время (дальность – 2 км); для применения летального вооружения необходим оператор; вес – 117 кг; высота – 120 см; дальность действия – до 3.2 км
10	Exponent	США	Исследование, анализ	предназначен: для участия в расследовании катастроф и других инцидентов, в том числе пожаров и авиакатастроф, разливов нефти и авиабомбардировок; для изучения последствий ущерба от форс-мажорных ситуаций
11	MARCBot	США	Обнаружение взрывных устройств	роботизированная платформа на колесной базе; предназначена для обнаружения взрывных устройств; оснащается видеокамерой на выдвигной штанге для проверки различных объектов (например, автомобилей) на наличие взрывных устройств; вес конструкции – 15 кг, длина – 61 см, высота – 34 см; время работы – до 6 ч подряд на одном заряде багарей; управляется на расстоянии до 300 м от оператора

Таблица 1. Продолжение

№ п/п	Модель	Страна	Назначение	Особенности
12	Roboteam MTGR	Израиль	Разминирование	малогобаритный робот; предназначен для разминирования взрывоопасных предметов, разведки, обнаружения химического, бактериологического или радиационного заражения; оснащается восьмью камерами, обеспечивающими 360°-ный обзор; может двигаться под уклоном до 45°; максимальная скорость – 3.5 км/ч; время работы на одном заряде батареи – 3 ч; вес – 9.4 кг; грузоподъемность – до 10 кг; работает при температурах от –20 до +60°С; управляется оператором на дистанциях до 500 м
13	БАС-01Г БМ “Соратник”	Россия	Многозадачный	боевая автоматизированная система; предназначена для разминирования и разграбления, пагулирования и охраны объектов, огневой поддержки и разведки; могут располагаться пулеметы калибра 12.7 и 7.62 мм, гранатометы калибра 30 мм, автоматические гранатометы калибра 40 мм и до восьми ракет; за техническое зрение отвечают камеры, оснащенные тепловизорами; управляется дистанционно на удалении до 10 км от оператора; масса – 7 т; запас хода – 400 км; максимальная скорость движения – 40 км/ч; время работы в пассивном режиме – до 10 сут; обнаружение цели на расстоянии до 2500 м
14	“Платформа – Арго”	Россия	Огневая поддержка, разведка	боевой РТК на колесном ходу; предназначен для огневой поддержки и разведки; способен передвигаться по пересеченной гористой и в лесистой местностях; оснащается танковым пулеметом калибра 7.62 мм, тремя противотанковыми гранатометами калибра 72.5 мм и одним штурмовым гранатометом калибра 72.5 мм; скорость до 20 км/ч на суше и до 2.5 узлов по воде, может непрерывно работать 20 ч; снаряженная масса – до 1020 кг
15	“Курсант”	Россия	Разведка	малогобаритная робототехническая платформа; предназначена для ведения разведки и доставки малых грузов; оснащается двумя обзорными видеокамерами с подсветкой и поворотными флипперами, способными перевернуть робота при необходимости; вес – 15 кг; способен передвигаться со скоростью 1 м/с; полезная нагрузка – до 10 кг; работает автономно 2 ч и преодолевает уклоны до 30°; управляется дистанционно на расстоянии до 400 м от оператора

Таблица 1. Окончание

№ п/п	Модель	Страна	Назначение	Особенности
16	“РТК – 05”	Россия	Разведка	предназначен: для радиационной и химической разведки в труднодоступных участках местности, промышленных и жилых помещениях; для составления дозой картограммы, следуя по маршруту разведки; оснащается манипулятором для взаимодействия с объектами, видеокамерами, стереопарой, лазерным и звуковым дальномерами; вес – 300 кг; скорость – 0.5 м/с; время автономной работы – до 2 ч
17	“Нерехта”	Россия	Ведение боевых действий	боевой робототехнический комплекс; оснащается: станковым пулеметом калибра 12.7 мм; танковым пулеметом калибра 7.62 мм; автоматическим гранатометным комплексом калибра 30 мм; лазерными видеокамерами; лазерным дальномером; тепловизионной камерой. двигается на гусеничном ходу со скоростью до 32 км/ч; масса платформы без модулей – 1000 кг; грузоподъемность – 500 кг; броня РТК может выдерживать попадание пули калибра 7.62 мм, выпущенной из снайперской винтовки или автомата (класс защиты – 5); вариант с транспортным модулем оснащается манипулятором, сцепным устройством, лебедкой с тралом и транспортной тарой
18	“Уран – 6”	Россия	Разминирование	робототехнический гусеничный комплекс для разминирования опасных участков местности; может работать в урбанизированной, гористой и мелколесистой территории; возможна работа на поверхности с уклоном до 20° и преодоление препятствия высотой до 1 м; грузоподъемность – до 1 т; вес – 6 т; время работы без дозаправки (потребляет дизельное топливо) – 5 ч; управление комплексом выполняется на удалении до 800 м
19	“Уран – 9”	Россия	Огневая поддержка, разведка	многофункциональный боевой робототехнический комплекс; огневая поддержка и разведка; поражение целей на расстоянии до 5 км днем и до 3.5 км ночью; может оснащаться различными видами вооружения; оборудуется системой предупреждения о лазерном облучении и системой дымовых завес; оснащен термодатчиками, лазерным дальномером, дневными и ночными камерами; вес – 12 т; скорость – до 35 км/ч; время непрерывной работы на одной заправке (дизельный двигатель) – 6 ч; управление комплексом выполняется на удалении до 4 км

Примечание. Составлено авторами на основе источников [17, 18].

Таблица 2. Ключевые элементы, определяющие состав идентификационного шифра РТК

Среда применения (шифр)	Вид шасси (шифр)	Задачи (шифр)	Вес (шифр)	Вооружение (шифр)
Сухопутного назначения (С)	Колесный (Н)	Разведка (ПР)	Сверхлегкий (10)	Против живой силы противника, легкобронированной техники и низколетящих самолетов (СВО-1)
	Гусеничный (БТ)	Разминирование (СР)	Легкий (100)	
Воздушного назначения (А)	—	Транспортировка грузов (ТПГ)	Средний (200)	Против живой силы противника, среднебронированной техники, авиации и ДОТ (СВО-2)
		Транспортировка солдат (ТПС)		
Водного назначения (М)	—	Транспортировка раненных солдат (ТПРС)	Тяжелый (300)	Против любых целей (СВО-3)
		Многозадачный (МЗ)	Сверхтяжелый (400)	

Примечание. Составлено авторами на основе источников [8, 16].

– получив сигнал, нейронная сеть проводит дешифровку полученных данных;

– после дешифровки нейронная сеть формирует “Отчет” в формате .docx или .pdf, в котором содержится развернутое описание исследуемого вида РТК, сохраняет его и загружает (в полуавтоматическом/автоматическом режиме) в ГИС для использования в целях обеспечения поддержки принятия оперативных, тактических и стратегических решений (последнее возможно в результате формирования базы данных и на ее основе – базы знаний).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, развитие РТК СН и ВН характеризуется большой динамикой. Для эффективного осуществления специальных операций и принятия своевременных оптимальных решений в условиях ведения войн на основе новых принципов, в том числе на принципах сетецентризма, при условии повышения защиты государственной тайны, важным является формирование кон-

цепции классификации и алгоритма шифрования РТК ВН.

Применение предлагаемой концепции, алгоритма, аббревиатур (сокращений) поможет не только сохранить государственную тайну, увеличить скорость принятия решений в военное время, но и облегчит ввод информации о существующих видах РТК в состав (интерфейс) программного обеспечения (классификаторов) разрабатываемых геоинформационных платформ военного назначения и повысит эффективность ее использования в рамках функционирования ГИС.

Кроме того, для уменьшения затрат времени на обработку зашифрованной информации предлагается прибегнуть к помощи нейронной сети. На рис. 3 представлена концепция алгоритма передачи разведывательных данных о робототехническом комплексе, обнаруженном во время ведения разведывательной операции, и расшифровки их с помощью нейронной сети.

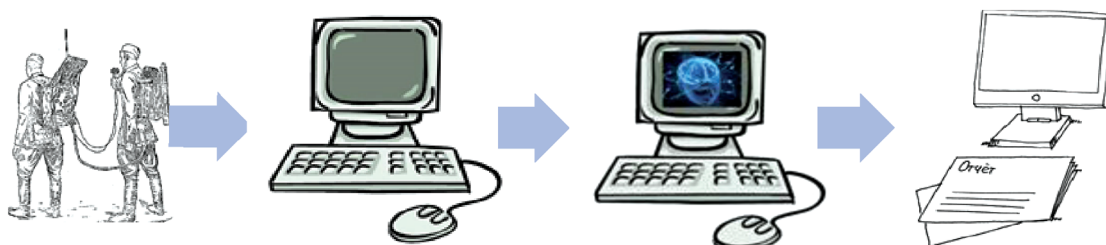


Рис. 3. Концепция алгоритма получения, передачи, шифрования и расшифровки разведывательных данных о РТК ВН с использованием потенциала нейронной сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 “О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации” Доступ из справ.-правовой системы “КонсультантПлюс”.
2. Указ Президента РФ от 13.05.2017 № 208 “О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года” Доступ из справ.-правовой системы “КонсультантПлюс”.
3. Пучков А.А., Панамарев Г.Е., Сень Г.А., Ивановский В.С. // Сборник статей II Всероссийской научно-технической конференции: Состояние и перспективы развития современной науки по направлению “АСУ, информационно-телекоммуникационные системы”. Военный инновационный технополис “ЭРА”. Анапа. 2020. С. 8.
4. Морозов А.В., Пономарев Д.Ю. Модель распределения трафика в многоуровневой инфокоммуникационной сети специального назначения // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2021. № 9 (2). <https://moitvivr.ru/journal/pdf?id=899>
5. Панамарев Г.Е., Панамарева О.Н., Бурдина Д.С., Адерихин И.В. // Эксплуатация морского транспорта. 2018. № 4 (89). С. 143.
6. Селлин А.Ю., Панамарева О.Н. // Сборник статей I Всероссийской научно-технической конференции: Состояние и перспективы развития современной науки по направлению “Теоинформационные платформы военного назначения” (17 – 18.03.2021 г.). Анапа: Военный инновационный технополис “ЭРА”. 2021. С. 195.
7. Дульнев П.А., Педенко Н.П., Старовойтов С.Н., Сычев С.А. // Военная мысль. 2019. № 7. С. 147.
8. Игнатов А.В., Богомолов С.Н., Федянин Н.Д. // Изв. ТулГУ. Технические науки. 2018. № 11. С. 353.
9. Макаренко С.И. // Системы управления, связи и безопасности. 2016. № 2. С. 73.
10. Овчинников В.В., Мингалеев С.Г., Жесткова С.Г. // Технологии гражданской безопасности. 2018. № 3 (57). С. 4.
11. Студников П.Е. // Инновации и инвестиции. 2019. № 4. С. 271.
12. Чиров Д.С., Новак К.В. // Вопросы безопасности. 2018. № 2. С. 50.
13. Якутов А.В. // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2017. № 8. С. 308.
14. Лапинов В.С., Носков В.П., Рубцов И.В. и др. // Изв. ЮФУ. Технические науки. 2017. № 2 (187). С. 248.
15. Баканеев С.А. // Новый оборонный заказ. 2017. № 2. С. 48.
16. Горячев О.В., Фимушкин В.С., Чуканов К.П. // Известия ТулГУ. Технические науки. 2016. Т. 4. № 12. С. 139.
17. Лопота А.В., Николаев А.Б. // Современные тенденции развития робототехнических комплексов. 2016. С. 29.
18. Сергеев Ю.А., Чаровский М.А., Круглов А.А., Хабиров Р.Н. Робототехнические комплексы военного и специального назначения. М.: ФГУБ “18 ЦНИИ” МО РФ, 2019. 414 с.