

ОПЫТ МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
EXPERIENCE OF MEDICAL SUPPORT

УДК 615.471:614.7:623

<https://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2021-7-3-94-100>

© Цуциев С.А., Пригорелов О.Г., Васягин С.Н., Сошкин П.А., 2021 г.

**УСПЕШНЫЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЩЕНИЕМ С МЕДИЦИНСКИМИ
ОТХОДАМИ В ВОЕННО-МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РФ**

С. А. Цуциев*, О. Г. Пригорелов, С. Н. Васягин, П. А. Сошкин

Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины,
Санкт-Петербург, Россия

Цель: поделиться успешным опытом участия в разработке и научном сопровождении предложений по совершенствованию системы управления обращением с медицинскими отходами.

Материалы и методы. Исследование выполнено в формате научно-исследовательской работы по обоснованию предложений по совершенствованию системы обращения медицинских отходов в экстремальных условиях.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что стабильно функционирующая в условиях повседневной деятельности мирного времени система управления обращением с медицинскими отходами в экстремальных ситуациях дает сбой, создавая опасность распространения заболеваний инфекционной природы среди персонала лечебно-профилактических учреждений, населения, а также загрязнения окружающей среды. Эта проблема очевидна и для военно-медицинских учреждений различных силовых структур. Суть предложений сводится к максимальному сокращению этапов жизненного цикла отходов, что в прикладном аспекте реализуется путем оснащения военно-медицинских учреждений штатными установками для утилизации любых медицинских отходов.

Заключение. Ценность проведенного исследования заключается не только в новаторской природе сделанных предложений, но и в том, что внесены они были задолго до событий, связанных с эпидемией коронавирусной инфекции. Результаты этой работы не были своевременно по достоинству оценены, не получили широкой огласки и, как следствие, не были в полной мере использованы для проведения профилактических мероприятий.

Ключевые слова: морская медицина, медицинские отходы, инфицированные отходы, образование, утилизация, установка по утилизации, военно-медицинские учреждения

*Контакт: Цуциев Сергей Александрович, sdsot@yandex.ru

© Tsutsiev S.A., Prigorelov O.G., Vasyagin S.N., Soshkin P.A., 2021

**PROVEN EXPERIENCE IN IMPLEMENTING PROPOSALS FOR IMPROVING
THE MEDICAL WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN MILITARY MEDICAL
INSTITUTIONS OF THE MINISTRY OF DEFENSE OF THE RUSSIAN
FEDERATION**

Sergey A. Tsutsiev*, Oleg G. Prigorelov, Sergey N. Vasyagin, Pavel A. Soshkin
State Research and Testing Institute of Military Medicine, St. Petersburg, Russia

Aim: the authors share their proven experience of participating in the development and scientific support of proposals for improving the medical waste management system.

Materials and methods. The study was carried out in the format of research work to substantiate proposals for improving the system of medical waste management in extreme conditions.

Results. It was found that the system of medical waste management, which functions stably under the conditions of daily activities in peacetime, in extreme situations fails and creates a risk of spreading infectious diseases among the personnel of medical institutions, the population, as well as environmental pollution. This problem is obvious also for military medical institutions of various power structures. The essence of the proposals is to maximize reduction of the stages of the waste life cycle, which in the applied aspect is implemented by equipping military medical institutions with standard installations for the disposal of any medical waste.

Conclusion. The value of the conducted research lies not only in the innovative nature of the proposals made, but also in the fact that they were made long before the events associated with the epidemic of coronavirus infection. The

results of this work were neither appreciated at their true worth in a timely manner, nor received wide publicity and, as a result, they have not fully used to carry out preventive measures.

Key words: marine medicine, medical waste, infected waste, education, disposal, disposal facility, military medical institutions

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Цудиев С.А., Пригорелов О.Г., Васягин С.Н., Сошкин П.А. Успешный опыт реализации предложений по улучшению системы управления обращением с медицинскими отходами в военно-медицинских учреждениях Министерства обороны РФ // *Морская медицина*. 2021. Т. 7, № 3. С. 94–100.

<https://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2021-7-3-94-100>.

Conflict of interest: the authors have declared no conflict of interest.

For citation: Tsutsiev S.A., Prigorelov O.G., Vasyagin S.N., Soshkin P.A. Proven experience in implementing proposals for improving the medical waste management system in military medical institutions of the ministry of defense of the Russian Federation // *Marine Medicine*. 2021. Vol. 7, No. 3. P. 94–100. <https://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2021-7-3-94-100>.

Contact: *Tsutsiyev Sergey Aleksandrovich*, sdsot@yandex.ru

Введение. Результативная утилизация медицинских отходов, особенно инфицированных, как насущная проблема современного общества возникла не сегодня и даже не вчера, а гораздо раньше [1, с. 9-14; 2, с. 16-19]. Полагаем, что события последних лет принципиально новых знаний по рассматриваемой проблеме не дали, а лишь с новой силой в очередной раз высветили те узкие места в системе обращения отходов, которые давно уже требуют незамедлительного разрешения. Нетрудно предположить, что обозначенная проблема актуальна не только для гражданского здравоохранения, но и для медицинских учреждений силовых ведомств (например, Вооруженных сил (ВС) РФ и др.), которым, помимо неблагоприятных и отягощающих факторов эпидемии (например, стремительное и неожиданное увеличение количества инфицированных медицинских отходов и пр.), приходится функционировать и в экстремальных условиях (военное время, чрезвычайные ситуации и пр.), и на самостоятельном направлении в отрыве от основных сил базирования (например, надводные и подводные суда ВМФ), и в стационарных, и в полевых условиях и т.д., то есть выполнять поставленные задачи в любых условиях, в том числе с риском для жизни. Все это в значительной степени препятствует процессу результативного управления системой обращения с медицинскими отходами, создает благоприятные условия для распространения инфекции среди обслуживающего персонала, населения, а также для загрязнения окружающей среды.

Материалы и методы. В Министерстве обороны (МО) РФ, принимая во внимание перечисленные выше обстоятельства, еще задолго до событий пандемии COVID-19, было принято решение о проведении опытных изысканий по разработке и последующему обоснованию предложений по совершенствованию системы обращения медицинских отходов в экстремальных условиях¹. В формате этого пилотного проекта сотрудники федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНИИИ ВМ» МО РФ, г. Санкт-Петербург) приняли участие в научном его сопровождении, в частности, были разработаны и научно обоснованы требования к тактико-техническим характеристикам (ТТХ) на опытно-конструкторскую работу (ОКР) по проектированию и созданию установки по утилизации медицинских отходов, в том числе инфицированных, проведены научно-технические экспертизы материалов проектирования макетов и опытных образцов этой установки. Сотрудники ФГБУ «ГНИИИ ВМ» МО РФ также приняли участие в государственных, предварительных и войсковых испытаниях установки.

Цель: распространение успешного опыта совершенствования системы обращения медицинских отходов в экстремальных условиях функционирования военно-медицинских учреждений МО РФ, минимизации опасностей

¹ *Обращение с отходами* — деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов (Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ от 24.06.1998 г.; в ред. Федерального закона от 29.12.2014 г. № 458-ФЗ). *Waste management* — activities for the collection, accumulation, transportation, processing, disposal, neutralization, disposal of waste (Federal Law «On Waste production and Consumption» No. 89-FL of 24.06.1998; edited Federal Law No. 458-FL of 29.12.2014).

вспышек инфекционных заболеваний среди персонала, населения, недопущения загрязнения окружающей среды.

Результаты и их обсуждение. Министром обороны РФ принято решение об оснащении военно-медицинских учреждений различного профиля установками по утилизации медицинских, в том числе инфицированных, отходов. Это решение было принято как одно из наиболее результативных предложений по совершенствованию системы управления медицинскими отходами, включающее, в частности, сокращение времени их жизненного цикла от момента образования до стадии утилизации, основанных на современных технологиях с использованием экологически безопасных методов.

На основании изучения и анализа нормативных правовых и иных актов, определяющих порядок обращения медицинских отходов в РФ, в ВС РФ, в том числе на ВМФ¹, данных литературы, собственных изысканий по производству и накоплению медицинских отходов в военно-медицинских учреждениях МО РФ, осуществляющих различные виды лечебно-профилактических мероприятий в различных условиях боевого применения (время года, театр военных действий и пр.)², были первоначально сформулированы и впоследствии научно обоснованы ТТХ на ОКР по разработке и созданию опытного образца установки по утилизации медицинских отходов (табл. 1).

Таблица 1

Тактико-технические характеристики установки для утилизации опасных биологических и медицинских отходов (в военно-медицинских учреждениях МО РФ)

Таблица 1

The performance characteristics of the installation for the disposal of hazardous biological and medical waste (in military medical institutions of the Ministry of Defense of the Russian Federation)

Тактико-технические характеристики	Реализация
Высокая «адаптивность»: широкий организационный и технический диапазон результативной работы в военно-медицинских учреждениях разного уровня (область применения):	<ul style="list-style-type: none"> – медицинский взвод мотострелкового батальона; – медицинская рота бригады; – медицинские отряды специального назначения; – подразделения медицинской службы санитарно-эпидемиологического назначения; – подразделения службы крови в учреждениях медицинской службы; – подразделения медицинской службы на этапах медицинской эвакуации раненых, пострадавших, больных и обожженных и пр.
Предназначение:	<ul style="list-style-type: none"> – термическое уничтожение (обезвреживание и утилизация) опасных биологических и медицинских отходов, образующихся в процессе медицинского обеспечения учебно-боевой подготовки войск и проведения лечебно-профилактических мероприятий
Широкий диапазон условий применения («неприхотливость»):	<ul style="list-style-type: none"> – в стационарных и полевых условиях; – в мирное и военное время; – при ликвидации последствий чрезвычайных происшествий; – на любых театрах военных действий; – во всех климатогеографических зонах земного шара; – в теплый и холодный периоды года

¹ Требования к обращению с медицинскими отходами на кораблях Военно-Морского Флота: методические указания. 2017. [Requirements for the management of medical waste on the ships of the Navy: guidelines. 2017 (In Russ.)].

² Отчет о НИР «Военно-научное сопровождение установки для утилизации опасных биологических и медицинских отходов в медицинском вводе мотострелкового батальона, медицинской роты бригады, МОСН, подразделениях санитарно-эпидемиологического назначения и службы крови (заключительный). СПб., 2015. 191 с. [Research report «Military-scientific support of the installation for the disposal of hazardous biological and medical waste in the medical input of the motorized rifle battalion, the medical company of the brigade, the MOSN, sanitary and epidemiological units and the blood service (final). St. Petersburg, 2015, 191 p. (In Russ.)].

Тактико-технические характеристики	Реализация
Производительность:	– утилизация не менее 25 кг отходов в час при температуре не ниже 1100 °С и временем непрерывной работы 16 ч и более (с учетом регламентированного обслуживания и загрузки отходов)
Возможности:	– утилизация всех медицинских отходов (классов А, Б, В и Г), образующихся в процессе повседневной деятельности лечебно-профилактических военно-медицинских учреждений
«Экологичность»: безвредность конечных продуктов сгорания медицинских отходов для человека и окружающей среды:	– сухой зольный остаток должен соответствовать IV классу опасности (по международной классификации); – ПДК вредных и опасных веществ в дымовых газах, не более: SO ₂ — 10 мг/м ³ ; CO — 50 мг/м ³ ; NO ₃ — 30 мг/м ³ ; HC ₁ — 8 мг/м ³ ; HF — 4 мг/м ³
Высокая мобильность:	– должна иметь возможность самостоятельного перемещения; – должна транспортироваться автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом
Простота в эксплуатации:	– время разворачивания — не более 1 ч; – условия разворачивания — не более 2 чел.; – количество обслуживающего персонала — не более 2 чел.; – категория личного состава — технический персонал; – квалификация персонала — техник; – условия эксплуатации и хранения — открытая площадка
Широкий диапазон технического исполнения (должна поставляться)	– как самостоятельное изделие; – в кузовах-контейнерах любого типа; – на автомобильных прицепах; – на шасси штатных автомобилей

В табл. 1 по известным соображениям приведены не все ТТХ, а только наиболее важные, имеющее решающее значение для результативной работы военно-медицинского учреждения МО РФ. Тем не менее из приведенных в табл. 1 критериев хорошо видно, что требования к опытному образцу достаточно многочисленны и многогранны, что позволит, по мнению разработчиков, обеспечить ее функционирование в самых разнообразных условиях не только России, но и мира.

Сравнение ТТХ опытного российского образца с таковыми зарубежных аналогов свидетельствует, что отечественная разработка ничуть не уступает иностранным моделям. Более того, легко обнаруживаются явные преимущества отечественной разработки по ряду позиций. Это, в частности, касается двух важнейших характеристик: во-первых, наша разработка имеет гораздо меньшие как массовые, так и габаритные параметры, а во-вторых, высокая ее мобильность — способность самостоятельно перемещаться на небольшие расстояния (наличие собственной механической тяги) и совместимость с транспортными

платформами всех средств дальнего передвижения (железнодорожный, речной, морской и авиационный транспорт), что позволяет оперативно перемещать установку на большие расстояния. Эти свойства открывают новые возможности агрегата: применение в составе подвижных военно-медицинских формирований ВС РФ, действующих на самостоятельном направлении, в отрыве от основных сил, когда нет условий для полноценной реализации общепринятых схем обращения медицинских отходов. Полагаем, что в этих ситуациях возможно три сценария развития событий.

Первый: медицинские отходы собираются, сортируются, упаковываются, размещаются в лечебном учреждении и транспортируются до конца боевой операции, что весьма и весьма затруднительно. По прибытии в пункт назначения отходы установленным порядком утилизируются. Этот вариант неудобен по ряду всем хорошо понятных причин. Трудно предположить, что в условиях реальной боевой обстановки, сопряженной с высокой степенью риска гибели личного состава, будут скрупулезно выполняться все требования

по обращению медицинских отходов. Второй: все образующиеся медицинские отходы, в том числе инфицированные, утилизируются древним способом — закапыванием в грунт (основание — лозунг «Война все спишет!»). Этот вариант наиболее реален, но по современным понятиям является полностью неприемлемым. Третий: утилизация на месте по мере образования с помощью современной установки. Полагаем, этот вариант сценария является наиболее результативным во всех отношениях.

Следует отметить, что в большинстве эффективных перспективных современных установок применяются весьма непростые схемы утилизации отходов. Как следствие подобного рода модели, во-первых, технически сложны, во-вторых, требуют большого количества основных и вспомогательных помещений, в-третьих, к обслуживающему персоналу предъявляются высокие требования: он должен обладать специальными теоретическими знаниями и практическими навыками, что предполагает специальную подготовку с выдачей разрешительных документов (табл. 2).

Составная часть — прицеп автомобильный многоцелевой ЧМЗАП-8335.200000.012.

Испытания опытных образцов установки проводились в соответствии с утвержденной программой предварительных, войсковых и государственных испытаний. Использовались как визуальные (метод прямого наблюдения), так и инструментальные методы исследований, а также опрос (анкетирование) персонала. Изучению и оценке подлежали, в частности, следующие вопросы:

– соответствие установки требованиям ТТХ на ОКР (по составу, конструкции, функциональному назначению, мобильности, срокам развертывания/свертывания и пр.);

– характер и условия труда оператора установки (размеры рабочего места, рабочих и вспомогательных помещений, их технологичность, показатели микроклимата, световая среда, шум, вибрации, тяжесть и напряженность трудового процесса, естественный химический состав воздуха рабочей зоны, а также вредные примеси, микробиологическое загрязнение и пр.);

Таблица 2

Сравнительная характеристика наиболее перспективных технологий утилизации отходов

Table 2

Comparative characteristics of the most promising waste disposal technologies

Отечественный образец	Зарубежные аналоги
Инсинерация (высокотемпературное сжигание)	Механическая деструкция + стерилизация
Температура 1200 °С. Гарантированно уничтожается 100% всех микроорганизмов и токсичных компонентов лекарств	Температура 160 °С (кратковременное воздействие). Высокая вероятность выживания патогенных микроорганизмов
Минимальные требования к квалификации обслуживающего персонала	Требуется высококвалифицированный персонал
Исходный объем медицинских отходов сокращается на 90–95%	Исходный объем медицинских отходов уменьшается на 30%
Нет необходимости постоянно использовать систему местной канализации	Резко возрастает сброс стоков в канализацию
Выбросы в атмосферу регулируются многоступенчатой очисткой газов и индивидуальным расчетом высоты дымовой трубы	Постоянный контроль токсичных хлорсодержащих примесей

На основе утвержденных ТТХ был создан опытный образец установки для утилизации, основанный на высокотемпературном методе сжигания (см. табл. 2). В качестве транспортной базы были выбраны штатные автомобили на колесном шасси — КамАЗ-5350; УРАЛ-4320.

– соблюдение технологичности процесса (состав и последовательность этапов, регламент, соблюдение условий на каждом этапе и пр.);

– зольный остаток (состав, объем, способность к утилизации и др.).

Как известно, все работы по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов относятся к категории лицензионных, следовательно, никто не вправе выполнять для третьих лиц работы по обращению с отходами без наличия соответствующей лицензии, выданной установленным порядком, что в принципе для большинства военно-медицинских учреждений является серьезным препятствием для обращения с медицинскими отходами. Согласитесь, весьма непросто военно-медицинскому лечебно-профилактическому учреждению подготовить (обучить) персонал правилам обращения с отходами, а также найти учреждения, имеющие обходимые разрешительные документы на этот вид деятельности, так как все это предполагает выделение дополнительных ресурсов (финансовых, людских и пр.). В экстремальных условиях ситуация усугубляется еще больше. Неслучайно при разработке ТТХ на ОКР были сформулированы требования «обеспечения максимальной технической простоты конструкции установки», а также «применения максимально надежной и одновременно максимально простой схемы утилизации». Это, в свою очередь, предполагает реализацию следующего требования — «минимальные требования к квалификации обслуживающего персонала». С целью придания процессу обращения медицинских отходов на основе разработанной установки юридической силы было предложено дополнить федеральное лицензирование деятельности по обращению с отходами в экстремальные периоды (эпидемия, военное время и пр.) внутриведомственной подготовкой персонала лечебного учреждения методам управления с выдачей соответствующих разрешительных документов. Это позволило в значительной степени упростить процедуру обращения медицинских отходов.

Результаты проведенных испытаний показали следующее.

1. Опытный образец установки в целом соответствует предъявляемым к ней требованиям: установка результативно функционирует во всех предусмотренных ТТХ условиях: в стационарных и полевых, экстремальных, во всех климатических регионах и театрах военных действий, в любых лечебно-профиллак-

тических учреждениях военно-медицинской службы МО РФ.

2. Требования ТТХ на ОКР по разработке установки для утилизации медицинских отходов были адекватны поставленной цели.

3. Состав установки, архитектурно-планировочные решения удовлетворяют требованиям технологического процесса утилизации.

4. Условия и характер труда оператора оцениваются как допустимые.

5. Порядок работы с установкой быстро осваивается специалистами медицинских подразделений, в том числе и без специальной технической подготовки.

6. Конечный продукт цикла утилизации — зольный остаток — по составу соответствует IV классу опасности по международной классификации.

С целью соблюдения чистоты эксперимента специалистами ГНИИИ ВМ МО РФ были организованы и проведены войсковые испытания 10 опытных образцов установки в 10 разных регионах России, результаты которых полностью подтвердили материалы предварительных, войсковых и государственных испытаний. Руководство лечебных учреждений особенно подчеркивали следующие положительные свойства установки: мобильность, простота в эксплуатации, надежность, стабильность в любых условиях эксплуатации.

Результаты проделанной работы получили адекватную оценку: установка принята на снабжение приказом Министра обороны РФ №528 от 29 августа 2016 г., и в настоящее время осуществляется серийное производство установки для утилизации опасных медицинских и биологических отходов.

Выработанные и научно обоснованные предложения по совершенствованию системы управления обращением с медицинскими отходами легко реализуются оснащением военно-медицинских учреждений МО РФ специально разработанными штатными установками по утилизации, что позволяет максимально сократить время жизненного цикла отходов от момента их образования до полной утилизации и, соответственно, минимизирует опасность возникновения вспышки инфекционных заболеваний среди персонала, населения, препятствует загрязнению окружающей среды.

Разработанная установка может быть предложена для использования в лечебно-профилактических учреждениях других силовых (МВД, МЧС, пограничная, таможенная службы и пр.) и гражданских (Минздрав России, Минсельхоза России и др.) ведомств для уничтожения инфицированных медицинских отходов и запрещенной продукции.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Акимкин В.Г., Тимофеева Т.В., Мамонтова Л.С., Зудинова Е.А. Современные особенности динамики объемов образования и структуры медицинских отходов в крупных городах Российской Федерации // *Вопросы управления и социальной гигиены*. 2015. № 9 (270). С. 9–14. [Akimkin V.G., Tomofeeva T.V., Mamontova L.S., Zudinova E.A. Current specifics of medical waste production and structure dynamics in metropolitan areas of the Russian Federation. *Management and social hygiene issues*, 2015, No. 9 (270), pp. 9–14 (In Russ.).]
2. Рахманов Ю.А. Обезвреживание медицинских отходов: пути решения, опыт, технологии // *Рециклинг отходов*. 2006. № 3. С. 16–18. [Rahmanov Yu.A. Medical waste neutralization: solutions, experience, technologies. *Waste recycling*, 2006, Vol. 3, pp. 16–18 (In Russ.).]

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 29.07.2021 г.

Авторство:

Вклад в концепцию и план исследования — С.А. Цуцьев, О.Г. Пригорелов, С.Н. Васягин, П.А. Сошкин. Вклад в сбор и анализ данных — С.А. Цуцьев, О.Г. Пригорелов, С.Н. Васягин, П.А. Сошкин. Вклад в подготовку рукописи — С.А. Цуцьев, О.Г. Пригорелов, С.Н. Васягин, П.А. Сошкин.

Сведения об авторах:

Цуцьев Сергей Александрович — доктор медицинских наук, полковник медицинской службы в отставке, старший научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины» Министерства обороны Российской Федерации; 195043, Санкт-Петербург, Лесопарковая ул., д. 4; e-mail: sdsot@yandex.ru;

Пригорелов Олег Геннадиевич — кандидат технических наук, полковник, начальник управления федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины» Министерства обороны Российской Федерации; 195043, Санкт-Петербург, Лесопарковая ул., д. 4; e-mail: oleg76-06@mail.ru;

Васягин Сергей Николаевич — кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы, начальник отдела федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины» Министерства обороны Российской Федерации; 195043, Санкт-Петербург, Лесопарковая ул., д. 4; e-mail: gniiivm_2@mail.ru;

Сошкин Павел Александрович — кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы, начальник отдела федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины» Министерства обороны Российской Федерации; 195043, Санкт-Петербург, Лесопарковая ул., д. 4; e-mail: soshkin-med@yandex.ru.